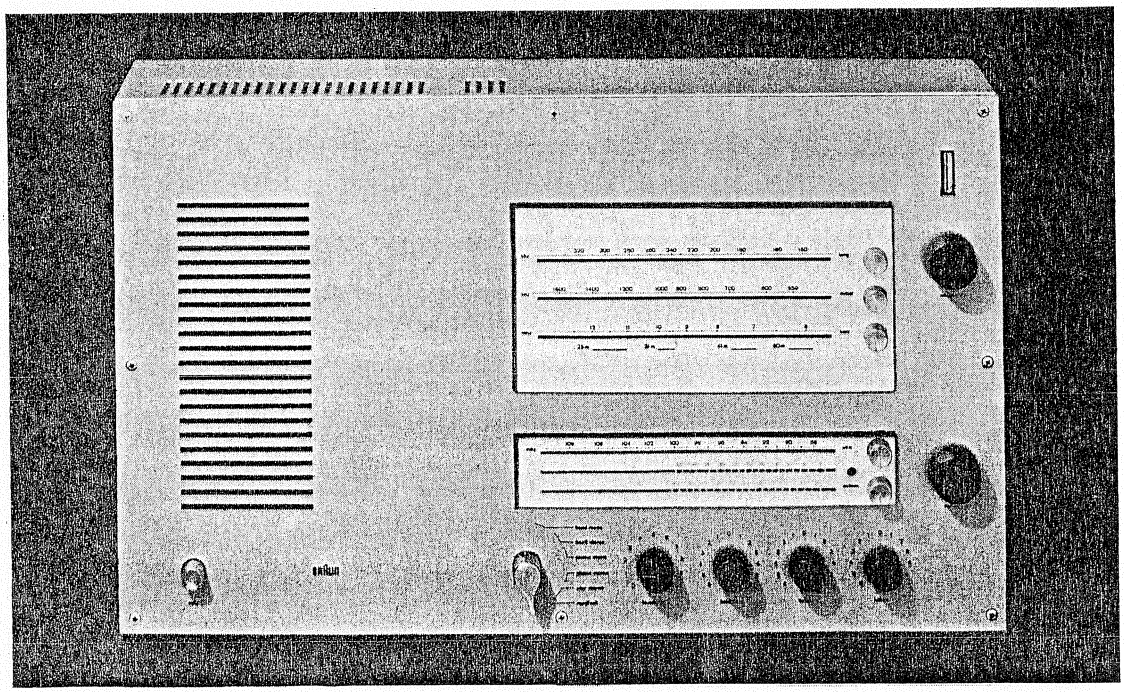
BRAUN

Service-Unterlagen
HiFi-Stereo-Steuergerät
audio 2
Fertigungsjahre 1964/67



1. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung

Netzgespeistes Transistorgerät, Entzerrervorverstärker und Stereodecoder bereits eingebaut. Durch an der Bodenplatte angeschweißte Winkel kann das Gerät auch an senkrechten Flächen aufgehängt werden. Die äußeren Abmessungen sind auf die Lautsprechereinheit L 450 sowie das Tonbandgerät TG 60 abgestimmt.
Buchsenplatte für Lautsprecher-, Phono- und Antennenanschluß sind in der Bodenplatte tiefer gelegt. Automatische Feinabstimmung auf UKW durch Drucktastenschalter einschaltbar.
Lieferbar in den Ausführungen weiß und graphit.

Maße

Breite 48 cm, Tiefe 28 cm, Höhe 11 cm.

Netzspannung

115, 127, 155, 220 und 240 V umschaltbar, Wechselstrom 50 - 60 Hz.

Stromverbrauch

70 Watt bei Vollaussteuerung und 220 V ~.

Bestückung

UKW-Baustein:	3 Transistoren, 1 Kapazitätsdiode, AF 106, 2 x AF 124, BA 110
ZF-Baustein:	5 Transistoren, 6 Germaniumdioden, 4 x AF 126, AC 151, 4 x AA 116, 1 Paar AA 113
Tastenschalter:	3 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 3 x AF 125, RD 10

Stereodecoder: 4 Transistoren, 8 Germaniumdioden, 1 Siliziumdiode,

1. Ausführung: AF 116 oder OC 45, 2 x AC 151r, AC 152 VI, 3 Paare AA 113, 2 x AA 116, SL 150 S
2. Ausführung: BC 108, 2 x 151 V, AC 152 VI, 3 Paare AA 113, 2 x AA 116, SL 150 S

Entzerrervorverstärker: 4 Transistoren, 4 x AC 151 r

NF-Vorverstärker: 8 Transistoren. 8 x AC 151 r

NF-Endstufe TS 45: 12 Transistoren, 2 x AC 151, 4 x AC 152, 2 x AC 127, 4 x AD 131

NF-Endstufe TS 45/1: 12 Transistoren, 4 x BFY 39, 2 x BFY 40, 4 x AD 131, 2 x AC 153

Netzteil TS 45: 2 Germaniumdioden, 2 Siliziumdioden, 1 Zenerdiode, 2 x OY 5061, 2 SL 150, ZF 10

Netzteil TS 45/1: 2 Germaniumdioden, 1 Siliziumdiode, 1 Zenerdiode, 2 x OY 5061, SL 150, ZF 10

Sicherungen:

Netzsicherung	bei 220 V	0,315 A träge
	bei 115-155 V	0,63 A träge
Endstufensicherung	bei Endstufe 1	1 A flink
	bei Endstufe 2	0,8 A flink

Wellenbereiche

UKW	87	-	108 MHz
KW	5,8	-	13 MHz
MW	512	-	1640 kHz
LW	145	-	340 kHz

Zahl der abstimmbaren Kreise

AM-Bereiche 10, davon 2 veränderlich durch Drehkondensator
FM-Bereiche 14, davon 3 veränderlich durch Drehkondensator

Zwischenfrequenz

AM - 455 kHz
FM - 10,7 MHz

AM-Empfindlichkeit

7 µV, bezogen auf 6 dB Signal-Rauschabstand, gemessen am Bereichsanfang

FM-Empfindlichkeit

1,5 uV, bezogen auf 30 dB Signal-Rauschabstand und 40 kHz - Hub.

FM-Begrenzung

ab ca. 8 uV Eingangssignal.

Regelung AM

auf 1. ZF-Stufe, Mischstufe und Vorstufe mit getrenntem Regelspannungsgleichrichter und Regelspannungsverstärker.

Begrenzende FM-Stufen

4 ZF-Stufen, außerdem Regelung der Vorstufe mit getrennter Regelspannungserzeugung in der ersten ZF-Stufe.

Abstimmanzeige

Zeigerinstrument (Drehspulinstrument).

Lautstärkeregelung

gehörrichtig, durch Zug-Druckschalter am Lautstärkeregler umschaltbar auf lineare Regelung, Tandemregler.

Regelbereich des Baßregler

+ 12 dB ... - 15 dB bei 15 kHz, Tandemregler.

Regelbereich des Höhenreglers

+ 10 dB ... - 15 dB bei 15 kHz, Tandemregler.

Regelbereich des Balancereglers

10 dB, auf allen Bereichen wirksam, TS 45/1 - Tandemregler, TS 45/2 mit zusätzlichem Zug-Druckschalter als tape-monitor-switch.

NF-Ausgangsleistung

2 x 20 Watt Musikleistung
2 x 12 Watt Sinusleistung

Klirrfaktor

0,5 % bei 2 x 12 Watt Ausgangsleistung, Leistungsbandbreite 40 - 12500 Hz.

Fremdspannungsabstand

Lautstärkeregler	zu	> 74 dB
	auf	> 55 dB

Übersprechdämpfung des NF-Verstärkers

bei	1 kHz	- > 40 dB
	10 kHz	- > 30 dB

Frequenzgang

30 Hz bis 20 kHz $\pm$ 1,5 dB

NF-Eingänge

Wahl durch Betriebsartenschalter mit Stellungen: rundfunk, ukw stereo, phono stereo, phono mono, band stereo, band mono.

Empfindlichkeit für 12 Watt output

phono (reserve)	260 mV an 800 kOhm
phono (Magnet-System)	2,5 mV an 47 kOhm
band	400 mV an 750 kOhm

Ausgangsimpedanz

2 x mind. 4 Ohm an Normsteckdosen

2. Schaltungsbeschreibung

2.1. Zeichenerklärung

Die Verbindungsleitungen zwischen den Bausteinen sind mit auf der Spitze stehenden Vierecken gekennzeichnet. Betriebsspannung führende Leitungen sind mit großen Buchstaben ◇A◇ , Regel- und Steuerspannung führende Leitungen mit kleinen Buchstaben ◇b◇ und HF- und NF- führende Leitungen mit Ziffern ◇3◇ beschriftet.

Betriebsspannungen, die ihren Wert nach Passieren von Schaltern oder Bausteinen beibehalten, sind zusätzlich mit kleinen römischen Ziffern ◇E_I◇ der Reihenfolge entsprechend gekennzeichnet.

2.2 UKW-Baustein

Der UKW-Baustein ist mit 3 Transistoren und 1 Siliziumdiode bestückt. Er enthält 2 abstimmbare Vorkreise sowie 1 Oszillatorkreis, ferner das 1. ZF-Bandfilter. Der Eingangsübertrager TC 20-853 ist primär erdsymmetrisch aufgebaut, sekundärseitig ist er durch C 101/12 pF etwa auf Bandmitte fest abgestimmt. Die Eingangsdämpfung der Vorstufe mit dem rauscharmen Mesatransistor AF 106 (T 101), dessen Emitter über C 102 an den Eingangskreis gekoppelt ist, ist jedoch so groß, daß sich keine wirksame Anhebung ergibt.

Die Basisspannung der Vorstufe wird durch einen festen Spannungsteiler R 103/102 - 2,7 kOhm/15 kOhm erzeugt. Ferner wird der Basis eine verzögert einsetzende Regelspannung zugeführt, die durch Gleichrichtung der Zwischenfrequenz am Heißpunkt des ersten FM-ZF-Filters des ZF-Verstärkers entsteht. Die Verzögerung erfolgt durch Vorspannen der Diode D 301 (AA 116) über den Spannungsteiler R 306/R 307 - 1 kOhm/4,7 kOhm. Über den Tiefpaß R 308/C 308 wird die Regelspannung dem ZF-Verstärker entnommen.

Der Transistor T 102/AF 124 arbeitet in Kollektorschaltung mit etwa vierfacher Leistungsverstärkung.

Durch einen ZF-Saugkreis (TC 20-857) am Emitter der in Basisschaltung arbeitenden selbstschwingenden Mischstufe T 103/AF 124 wird die ZF-Selektion erhöht und ZF-Rückwirkungen unterdrückt. Die HF wird über den kapazitiven Spannungsteiler C 114/C 116 - 4,7 pF/8,2 pF in den Emitter eingespeist. Die Basisspannung wird ebenfalls durch festen Spannungsteiler R 108/R 109 - 1 kOhm/5,6 kOhm erzeugt.

C 117-470 pF legt die Basis HF-mäßig auf Massepotential und dient in der Verbindung mit C 115-400 pF in Reihe als Kreiskondensator für den ZF-Saugkreis.

Die Rückkopplung des FM-Oszillators, in Verbindung mit der Oszillatorspule L 104 und dem Kreiskondensator C 122 des 1. ZF-Kreises als Ankopplungskondensator zwischen Kollektor und Oszillatorspule, erfolgt mit C 119/8,2 pF.

Über einen Verkürzungskondensator C 121/4,7 pF liegt die Siliziumkapazitätsdiode BA 110-D 101 parallel zum Oszillatorkreis; sie dient der automatischen Frequenznachstimmung. Über einen Spannungsteiler R 113/R 112 - 82 kOhm/15 kOhm ist die Diode in Sperrichtung vorgespannt, so daß sie leistungslos angesteuert werden kann. Bei gedrückter FM-Automatictaste ändert sich ihre Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Verstimmung und der somit entstehenden Differenz der beiden Richtspannungen am Ratiofilter und zieht den Oszillator nach.

Die ZF-Spannung wird an einer Anzapfung des Sekundärkreises des 1. ZF-Bandfilters niederohmig abgenommen.

2.3 Tastenschalter

Der Tastenschalter wurde in 3 verschiedenen Ausführungen gefertigt, von denen zwei in der Schaltung gleich sind und sich nur in der gedruckten Schaltung unterscheiden. Die Differenz, die zwischen der ersten und zweiten (dritten) Ausführung besteht, liegt in der Beschaltung der HF-Vorstufe mit dem Transistor T 201/AF 125 (siehe Schaltbild und gedruckte Schaltungen).

Das AM-HF-Teil besteht aus 3 Stufen, der HF-Vorstufe mit dem Transistor T 201/AF 125, der Mischstufe mit dem Transistor T 202/AF 125 und dem Oszillator mit dem Transistor T 203/AF 125.

In den Vorkreisen L 201, 202, 203 wird, je nach eingeschaltetem Bereich, die HF-Spannung selektiert und niederohmig über Dr 201 auf die Basis des geregelten Vorstufentransistors T 201 gegeben.

Die Basis wird bei Ausführung 1 des Tastenschalters durch den Widerstand R 202/220 kOhm, der in Reihe mit dem Basis-Emitterwiderstand liegt, auf nahezu Kollektorpotential gelegt. Bei Ausführung 2 (3) wird die Basisspannung lediglich durch einen niederohmigeren festen Spannungsteiler erzeugt.

Wird ein Sender empfangen, so wird im ZF-Teil die in die Wicklung 5/6 des AM-ZF-Filters TS 45-899 induzierte HF-Spannung durch die Diode D 264/AA 116 gleichgerichtet und über einen nachgeschalteten Tiefpaß geglättet. Die so gewonnene, gegen den Emitter des als Regelspannungsverstärker arbeitenden Transistors T 305/AC 151 negative Regelspannung liegt an der Basis desselben und steuert den Transistor leitend.

Mit dem Widerstand R 205/8,2 kOhm haben die Transistoren T 305 und T 201 einen gemeinsamen Kollektorwiderstand, so daß dem Vorstufentransistor T 201 bei leitendem Transistor T 305 die Betriebsspannung je nach Feldstärke des einfallenden Senders herabgesetzt wird. In der Kollektorleitung des Regelspannungsverstärkers T 305 liegt ferner die Diode D 201/RD 10 in Reihe mit dem Regler R 206/250 Ohm, dazu parallel wiederum das Abstimmanzeigeinstrument. Bei geringem Strom hat die Diode einen höheren Widerstand, so daß auch bei schwach einfallenden Sendern bereits eine ausreichende Anzeige erfolgt. Mit zunehmendem Strom wird auch der Innenwiderstand der Diode kleiner. Bei maximaler Antennenspannung (starker Ortssender) wird das Anzeigeinstrument mit dem Regler R 206 auf maximalen Ausschlag eingestellt.

Bei Mittel- und Langwelle wird ferner die Mischverstärkung durch die galvanische Kopplung der Basis des Mischtransistors T 202 mit dem Emitter des Vorstufentransistors geregelt. Bei Kurzwelle wird die Basisspannung über einen festen Spannungsteiler R 214/R 215 eingestellt, um Frequenzverwerfungen des Oszillators bzw. Rückwirkungen zu verhindern. Eine Regelung der Mischstufe ist bei Kurzwelle auch nicht erforderlich, da ohnehin nicht so hohe Feldstärken wie auf dem Mittel- und Langwellenbereich auftreten.

Der Oszillatortransistor T 203 arbeitet in Basisschaltung. Die Schwingkreisspulen sind von den Rückkopplungsspulen schaltungsmäßig getrennt und liegen auf Massepotential.

Der mittlere Wicklungsteil koppelt die Schwingkreisspule über den Widerstand R 210/100 Ohm an den Kollektor von T 203. Die Rückkopplung kommt über die linke Koppelwicklung, je nach eingeschaltetem Bereich, von L 204, 205, 206 zustande. Der Widerstand R 210 vermeidet zusammen mit L 212 größere Schwankungen über den Abstimmbereich.

Mit Hilfe derselben Wicklung wird die Oszillatorschwingung über C 210 in den Emitterkreis des Mischtransistors R 202 eingekoppelt.

Die ZF wird über den Widerstand R 213/330 Ohm, der den Einfluß der spannungsabhängigen Kollektorkapazität des Mischtransistors gering hält, ausgekoppelt.

2.4 AM-FM-ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker ist für FM vierstufig und für AM drestufig aufgebaut. Der erste ZF-Transistor T 301/AF 126 ist nur bei UKW in Betrieb. Die Betriebsspannung für T 301 und den UKW-Baustein wir bei Einschalten des AM-Bereiches abgeschaltet.

Die Basisspannung des Transistors T 301 wird durch einen festen Spannungsteiler R 302/301 erzeugt.

Die Ankopplung an den ZF-Kreis erfolgt vom aperiodischen Ausgang von T 301 kapazitiv über C 307, um u.a. den an den ZF-Kreis angeschlossenen Regelspannungsgleichrichter mit der Diode D 301/AA 116 gleichspannungsmäßig abzutrennen.

Die Diode D 301 ist in Sperrichtung durch den Spannungsteiler R 306/307 vorgespannt, so daß die Diode erst ab einer bestimmten Regelspannung leitend wird und die erste FM-Vorstufe T 101/AF 106 mit einer verzögernd einsetzenden Regelspannung versorgt. Die Regelspannung ist durch den Tiefpaß R 308/C 308 frei von ZF-Resten.

Alle Filter sind über kapazitive Teiler an die Basen der folgenden Transistoren angepaßt. Der 2. ZF-Transistor T 302/AF 126 wird zusätzlich bei AM-Betrieb geregelt, und zwar erhält er seine Regelspannung von einem weiteren Regelspannungsgleichrichter mit der Diode D 363/AA 116. Da bei FM der kapazitive Widerstand des Kreiskondensators C 367/1,5 nF von L 316 für die FM-Zwischenfrequenz relativ klein ist, erhält die Diode über C 382/40 pF fast ausschließlich bei AM eine zur Erzeugung der Regelspannung erforderliche HF-Spannung. Bei FM und auch bei AM, wenn kein Signal vorhanden ist, wird die Basisspannung von T 302 ebenfalls durch einen festen Spannungsteiler eingestellt. Dieser Spannungsteiler ergibt sich durch die Reihenschaltung Diode D 363/AA 116 und der Widerstände R 382/8,2 kOhm, R 381/8,2 kOhm, R 322/',2 kOhm mit R 321/220 kOhm.

Im Kollektorkreis der 4. ZF-Stufe mit dem Transistor T 304/AF 126 liegen das Ratiofilter und das AM-Demodulationsfilter.

Das Ratiofilter ist symmetrisch ausgeführt, die Niederfrequenz wird ebenfalls symmetrisch von der Mittelanzapfung der Kreisspule L 308 und über die Ankopplungswicklung an L 307 ausgekoppelt. Außer dem Signal für den Stereodecoder wird am gleichen Punkt die Steuerspannung für die Nachstimmdiode im UKW-Baustein über den Tiefpaß R 384/220 kOhm/C 380/47 nF abgegriffen. Das monaurale FM-Signal wird über das Deemphasisglied R 336/C 381 entnommen.

Das Abstimmanzeigeinstrument liegt bei FM in Reihe mit dem Widerstand R 371 und parallel zum Kondensator C 371/470 pF im oberen Ratiozweig. Die Anzeige erfolgt durch den von der Richtspannung abhängigen Strom durch das Anzeigeinstrument.

AM-Demodulation und AM-Regelspannungserzeugung für das AM-Eingangsteil sind getrennt. Die Wicklung für die Regelspannungsdiode D 364/AA 116 ist mit der Wicklung für die AM-Demodulationsdiode D 365/AA 116 induktiv gekoppelt. Die Beschreibung des Regelverstärkers mit der Abstimmanzeige erfolgte im Anschnitt 2.3 .

2.5 Stereodecoder

Dieser Baustein wurde in verschiedenen Ausführungen gefertigt, die aber nur unwesentlich von der im Schaltbild dargestellten 1. Ausführung abweichen. Die zweite, im Schaltbild dargestellte, Ausführung entspricht dem neuesten technischen Stand. Sie unterscheidet sich in der Transistorbestückung in der ersten Stufe.

Der Decoderbaustein ist mit 4 Transistoren, 8 Germaniumdioden, 1 Siliziumdiode bestückt. Er enthält eine Verstärkerstufe für das Stereo-Multiplexsignal, zwei selektive Verstärkerstufen für die aus der Pilotfrequenz gewonnene 38-kHz-Hilfsfrequenz, den Schalterdemodulator zur Erzeugung des L- und R-Signals, sowie den Gleichrichter und Gleichspannungsverstärker zur Anzeige stereophoner Rundfunksendungen.

Das Multiplexsignal wird unter Umgehung des Deakzentuierungsgliedes R 366/C 381 am Ratiodetektor über Dr 361 abgenommen und dem Stereodecoder zugeführt. Das Stereo-Multiplexsignal wird in der ersten Stufe mit dem Transistor T 901 verstärkt. Dem Kollektor werden über den Schwingkreis von L 901, der auf 19 kHz abgestimmt ist, der 19-kHz Pilotton und über C 901 das Multiplexsignal entnommen. Die folgende Stufe mit dem Transistor T 902 arbeitet für die aus der 19-kHz-Pilotfrequenz durch Frequenzverdoppelung über dem Sekundärkreis von L 901 mit den Dioden D 901/902 gewonnene 38-kHz-Schwingung als Resonanzverstärker. Die Frequenzverdoppelung geschieht nach der Art der Zweiweggleichrichtung.

Vom Kollektorkreis L 903 des Transistors T 902 gelangt das 38-kHz-Signal über C 908 an die Basis des ebenfalls als Resonanzverstärker arbeitenden Transistors T 903. Der Kollektorschwingkreis L 904 ist auf 38 kHz abgestimmt, so daß an der Ankopplungswicklung von L 904 die Hilfsträgerfrequenz zur Verfügung steht.

Über das RC-Glied C 903 - Einstellregler R 924 und über die 19-kHz-Sperre L 902 wird das Multiplexsignal symmetrisch über die Widerstände R 921 - R 922 in den Demodulatorkreis eingespeist. Das RC-Glied bewirkt eine Anhebung des Differenzkanalpegels gegenüber dem Summenkanalpegel (R + L), wodurch eine Kompensation des noch vorhandenen Übersprechens erreicht wird. Die Übersprechdämpfung kann mit R 924 auf Übersprechminimum eingestellt werden.

Die 19-kHz-Sperre dient zur Fernhaltung der im Modulationsteil störenden Pilotfrequenz und wird auf Minimum der Pilotfrequenz abgeglichen.

Über die Sekundärwicklung von L 904 wird dem Multiplexsignal der Hilfsträger 38 kHz zugesetzt. Die Summe der Signale ergibt eine amplitudenmodulierte Schwingung, deren obere und untere Hüllkurve voneinander verschieden sind, je nach Aussteuerung des rechten und linken Kanals.

Die Dioden 2 x 2 AA 113 funktionieren als Schalterdemodulator, der von der 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz gesteuert wird; die damit in Reihe geschalteten Widerstände korrigieren Unterschiede der Innenwiderstände der Dioden.

Die beiden Tiefpaßglieder senken die noch im NF-Signal enthaltene 38-kHz-Spannung auf einen geringen Anteil herab.

An der Anzapfung des Primärkreises von L 904 (Kollektor T 903) wird die Trägerfrequenz von 38 kHz für die Stereo-Anzeige abgenommen.

Über C 912 und den Einstellregler R 927 (R 926) gelangt die Trägerfrequenz zu dem in Spannungsdopplerschaltung arbeitenden Gleichrichter mit den Dioden D 907/908.

Mit dem Einstellregler R 927 (R 926) ist der Anfangsbereich der Anzeige veränderlich.

Wird ein Stereo-Rundfunksender empfangen, so entsteht an L 903 die Trägerfrequenz, die nach Gleichrichtung den Transistor T 904 in den Bereich höheren Kollektorstromes steuert, und die Glühlampe leuchtet auf.

2.6 Entzerrer-Vorverstärker

Dieser frequenzabhängige Verstärker dient der Anpassung magnetischer Tonabnehmersysteme an den Eingang des NF-Verstärkers. Er ist stereophon ausgelegt und in jedem Kanal mit 2 Transistoren AC 151 r bestückt. Beide Stufen arbeiten jeweils in Emitterschaltung und sind gleichspannungsgekoppelt. Der Emitterwiderstand der zweiten Stufe ist mit einem Elko C 025 (C 045) /10 uF überbrückt, so daß sich eine wirksame Gegenkopplung bzw. lineare Verstärkung der Stufe über den gesamten Tonfrequenzbereich ergibt. Vom Kollektor des Transistors T 022 (T 042) führt ein Gegenkopplungszweig, der aus 2 gegeneinander verschobenen Hochpässen besteht, auf den Emitter der ersten Stufe. Der obere, hochohmige Teil des Emitterwiderstandes ist zur Gleichspannungsstabilisierung ebenfalls mit einem Elko C 022 (C 042) /10 uF überbrückt. Der tonfrequente Durchlaßbereich des gesamten Verstärkers hat durch die Gegenkopplung die Charakteristik eines Tiefpasses mit von den Tiefen zu den Höhen hin abfallendem Frequenzgang und eine Anhebung bei ca. 1500 Hz.

2.7. NF-Vorverstärker

Auf den Eingang des Zweikanal-Vorverstärkers werden über den Betriebsartenschalter die den einzelnen Betriebsarten entsprechenden NF-Spannungen geschaltet.

Die erste Stufe mit dem Transistor T 401 (T 501) arbeitet als linearer Verstärker. Der Emitterwiderstand ist als Spannungsteiler ausgebildet, an dessen Verbindungspunkt die NF-Spannung für Tonbandaufnahmen abgenommen wird. Die Lautstärkeregelung erfolgt mit dem Regler R 407 (R 507), der mit einem Zug-Druck-Schalter zur Abschaltung der gehörrichtigen Lautstärkeregelung ausgestattet ist. Am Ausgang der in Mittelstellung der Klangregler ebenfalls linear arbeitenden zweiten Verstärkerstufe liegen Höhen- und Tiefenregler mit R 414 (R 514) und R 415 (R 515). Bei Rechtsdrehen des Höhenreglers R 414 (R 515) ergibt sich durch die Reihenschaltung von R 413 (R 513) und C 406 (C 506) parallel zum Emitterwiderstand R 412 (R 512) eine frequenzabhängige Gegenkopplung, die in der zweiten Stufe eine wirksame Höhenanhebung ergibt. Die Höhenabsenkung erfolgt bei Linksdrehen des Höhenreglers durch Wirksamwerden des Kondensators C 407 (C 507) parallel zu R 417 (R 515), der gegenüber dem Regler niederohmig ist.

Die Tiefenregelung ergibt sich durch den wechselnden Einfluß, je nach Stellung des hochohmigen Tiefenreglers R 415 (R 515), der Kondensatoren C 409 (C 508) und C 411 (R 509). Durch die Reihenschaltung von R 416 R 516) und R 417 (R 517) wird ein Wirksamwerden des Tiefenreglers oberhalb des Tiefenregelbereiches auf die Lautstärke verhindert.

Die dritte und vierte Stufe mit den Transistoren T 403 und T 404 (T 503 und T 504) arbeiten wieder als lineare Verstärker. Beide Stufen sind gleichspannungsgekoppelt, wobei im Emitterkreis der dritten Stufe die Balanceregelung erfolgt. Sie kommt durch den frequenzunabhängigen Einfluß der Reihenschaltung von R 422 (R 525), dem veränderlichen Balanceregler R 224 (R 524) und den Kondensator C 413, der mit 25 uF für den Frequenzbereich in dieser Schaltung ausreichend niederohmig ist, zustande. Die durch den Balanceregler veränderliche Gegenkopplung parallel zum Emitterwiderstand R 421 (R 521) ergibt eine ausreichende Anhebung des einen bzw. Absenkung des anderen Kanals.
Die vierte Stufe arbeitet in Kollektorschaltung als Impedanzwandler.

Die NF-Vorverstärker der Ausführung TS 45 und TS 45/1 sind untereinander austauschbar. Bei der Ausführung TS 45/1 ist der Balanceregler zusätzlich mit einem Zug-Druck-Schalter versehen. Hiermit erfolgt eine Trennung zwischen der ersten und zweiten Stufe vor dem Lautstärkeregler, um Tonbandaufnahmen, falls das angeschlossene Tonbandgerät dazu technisch eingerichtet ist, sofort kontrollieren zu können (Hinterbandkontrolle). Bei gezogenem Balanceregler wird der Lautstärkeregler über die Widerstände R 428 - R 528 direkt mit den Kontakten 3 und 5 der Tonbandbuchse verbunden.

2.8 NF-Endstufe

Der Endstufenbaustein wurde in zwei verschiedenen Ausführungen hergestellt, die sich wesentlich in der Bestückung und Schaltung unterscheiden.

2.8.1 Endstufe TS 45

Dieser Baustein ist mit 12 Germanium-Transistoren bestückt. Die erste Stufe mit dem Transistor T 601 (701) arbeitet mit einem Eingangswiderstand von ca. 10 kOhm als Stromverstärker. Er ist über alles gegengekoppelt und war durch die am Lautsprecherausgang abgenommene Gegenkopplungsspannung, die über die Parallelschaltung von R 605 (705) und C 602 (C 702) auf dem Emitter des ersten Transistors gegeben wird.

Die zweite Stufe mit dem Transistor T 602 (T 702) ist gleichspannungsgekoppelt und in Kollektorschaltung ausgelegt.

Die NF-Spannung für die Treibertransistoren T 603 und T 604 (T 703 und T 704) wird niederohmig (ca. 1 kOhm) am Emitter bzw. Kollektor abgenommen. Die Phasendrehung an der Basis der Leistungstransistoren T 605 und T 606 (T 705 und T 706) ergibt sich durch Verwendung eines PNP- und NPN-Transistores in der Treiberstufe. Durch die galvanische Kopplung zwischen Treiber- und Leistungstransistoren kann die Einstellung der Gleichspannungssymmetrie und des Endstufenruhestromes der Endtransistoren an der Basis der Treibertransistoren mit R 612 und R 616 (R 712 und R 716) erfolgen. Die Regler werden so eingestellt, daß sich ein Ruhestrom von 40 ... 50 mA bei Stromlosigkeit des Lautsprecherausgangs ergibt. Die NTC-Widerstände R 610 und R 614 (R 710 und R 714) sind direkt auf die Kühlkörper der zugehörigen Leistungstransistoren montiert, so daß Temperaturänderungen entsprechende Stromänderungen zu Folge haben. Der Ruhestrom wird dadurch auf niedrigen Werten gehalten. Ferner verhindert eine Sicherung Si 601 (Si 701) ein unzulässig hohes Ansteigen des Kollektorstromes, z. B. bei Kurzschluß am Lautsprecherausgang und Vollaussteuerung.

2.8.2 Endstufe TS 45/1

Der Endverstärker ist mit 6 Siliziumtransistoren und 6 Germaniumtransistoren bestückt. Er hat ca. 30 kOhm Eingangswiderstand. Der Emitterwiderstand der ersten Stufe mit dem Transistor T 601 (T 701) - BFY 39 ist als Spannungsteiler mit einem niederohmigen, an Masse liegenden, und einer hochohmigen, zum Emitter führenden Teil ausgelegt. Der hochohmige Widerstand R 605 (R 705) - 10 kOhm ist mit einem Elko C 603 (C 703) - 10 uF überbrückt, so daß Schwankungen der Emitterspannung durch die der Basis zugeführten NF-Spannung verhindert wird. Vom Lautsprecherausgang wird eine Gegenkopplungsspannung über eine RC-Kombination auf den Anschlußpunkt von R 605 mit R 606 (R 705 mit R 706) gegeben. Die Gegenkopplung über die RC-Kombination erfolgt aber oberhalb des Hörbereiches, um störende Einflüsse, deren Entstehen im Ultraschallbereich liegen kann, zu verhindern. Durch Rückführung einer Gleichspannungskomponente von der Mittenspannung der Endtransistoren über R 611 (R 711) auf den Emitter ergibt sich eine zusätzliche Stabilisierung der Arbeitspunkte der zweiten Stufe.

Die zweite Stufe mit dem Transistor T 602 (T 702) - BFY 39 ist an die Treiber- und Endstufe gleichspannungsgekoppelt. Durch Verändern des Basisspannungsteilers mit R 611, dem Regler R 610, R 609 und R 608 (R 711, dem Regler R 710,R 709 und R 708)kann damit die Symmetrie der Leistungstransistoren eingestellt werden. Am Kollektor von T 602 (T 702) wird über den NTC - R 614 (R 714) die NF-Spannung für die Treibertransistoren T 603 und T 604 (T 703 und T 704) abgenommen. Die Phasenumkehr ergibt sich wieder durch kombinierte Verwendung eines PNP- und NPN-Transistors in der Treiberstufe. Die NTC-Wiederstände R 614 (R 714) sind auf den Kühlkörpern der thermisch am meisten gefährdeten Endtransistoren montiert. Sie halten durch Verändern ihres Innenwiderstandes in Abhängigkeit von der Temperatur der Endstufe den Ruhestrom durch Verschieben des Gleichspannungspotentials an der Basis der Treibertransitoren auf niedrigen Werten. Parallel zu dem NTC-Widerstand liegt eine regelbare niederohmige Reihenschaltungvon Festwiderstand R 616 (R 716) und Regler R 617 (R 717), die den Ruhestrom der Leistungstransistoren (20 ... 25 mA) bestimmen.
C 608 (C 708) bewirkt für den Transistor T 602 (T 702) eine Mitkopplung, um zur Vollaussteuerung der Endstufe (wenn der Transistor T 605 (T 705) durchgesteuert wird) für T 602 (T 702) im Moment der Aussteuerung eine höhere Betriebsspannung zu erhalten, als die Endstufe aufweist.

Durch die RC-Kombination R 624 mit C 612 (R 724 mit C 712) ergibt sich eine Gegenkopplung, die außerhalb der oberen Hörgrenze wirksam wird und den Übertragungsbereich, insbesondere den des Siliziumtransistors T 603 (T 703) begrenzt. Die Kondensatoren C 610 (C 710) halten vorhandene Gleichspannungskomponenten vom angeschlossenen Lautsprecher fern.

Zum Schutz der Endtransistoren ist die Endstufe durch Anordnung einer Schmelzsicherung in der Betriebsspannungsleitung abgesichert.

2.9 Netzteil

Jeweils der Konzeption der NF-Endstufe entsprechend wurden ebenfalls die zugehörigen Netzteile ausgeführt. Beide Ausführungen sind nicht untereinander austauschbar, d. h. es müßte in diesem Fall auch die Endstufe ausgewechselt werden.

Der Aufbau der Netzteile ist im wesentlichen konventionell.

2.9.1. Netzteil TS 45

Die Primärseite des Netztrafos besitzt sechs Anzapfungen, so daß das Gerät an alle vorkommenden Netzspannungen zwischen 115 und 240 V ~ anschlußfähig ist. Die Sekundärseite besteht aus zwei getrennten Wicklungen. Die 2 x 24 Volt abgebende , symmetrisch ausgeführte Wicklung dient der Erzeugung der Endstufenbetriebsspannung ferner der Instrumenten- und Skalenbeleuchtung. Nach Gleichrichtung über die als Zweiweggleichrichter geschalteten Dioden D 801/D 802 - 0Y 5061 ergibt sich am Ladeelko C 801 - 4000 uF eine Gleichspannung von 35 Volt. Parallel zum Ladeelko C 801 liegt ferner eine Reihenschaltung von zwei Elkos C 802/C 803 - 8000 uF mit hoher Kapazität. Sie erzeugen einen künstlichen Nullpunkt, der als Massepotential der Lautsprecher erforderlich ist.

Der zweite Wicklungsteil mit 25 V ~ dient der Erzeugung der Betriebsspannung für die NF-Vorverstärker und das HF-Teil. Die NF-Vorverstärker erhalten nach Gleichrichtung über die Diode D 804 und ausreichender Siebung eine negative Betriebsspannung von -25 V = . Die Spannung für die erste Stufe des NF-Endverstärkers wird über den Netzschalter geschaltet, damit ein Ausklingen durch die langsam sich an den Elkos abbauende Ladung vermieden wird.

Die positive Spannung für das HF-Teil wird durch eine getrennte Gleichrichtung (D 803 - SL 150) an derselben Wicklung erzeugt. Die Zenerdiode D 805 - Z 10 stabilisiert die Spannung auf +10 V. Auch die Spannung für die UKW-Stereo-Anzeige wird über R 802 der 25 V-Wicklung abgenommen.

2.9.2 Netzteil TS 45/1

Dieses Netzteil ist, bedingt durch die Beschaltung der Endstufe, einfacher aufgebaut. Die Sekundärwicklung besteht aus einer Wicklung, die 2 x 26,5 Volt abgibt. Der untere Teil der Wicklung hat bei 10 V einen Abgriff zur Speisung der Skalen- und Instrumentenbeleuchtung sowie der UKW-Stereo-Anzeige.

Durch Zweiweggleichrichtung der 2 x 26,5 V über D 801/D 802 - 0Y 6061 ergibt sich für den Betrieb der Endstufe eine Gleichspannung von 38 V = . Der Ladeelko besteht aus einer Parallelschaltung von zwei Elkos C 801/C 802 - 4000 uF relativ hoher Kapazität, damit sich u.a. für den Betrieb der Lautsprecher für die untere Grenzfrequenz ein äußerst geringer Blindwiderstand ergibt.

Die Gleichspannung wird durch die Elkos C 610/C 710 in der Endstufe vom Lautsprecher ferngehalten. Durch einen zweiten Gleichrichter D 803 wird die Betriebsspannung nach ausreichender Siebung über den Tiefpaß R 801/C 804 für die NF-Vorverstärker erzeugt.

Nach Siebung der Endstufenbetriebsspannung mit R 803/804 - C 805 und Stabilisierung über R 070/R 071 - C 065 mit der Zenerdiode D 061 - Zf 10 ergibt sich die positive Betriebsspannung +10 V- für das HF-Teil. In Stellung phono und band (stereo-mono) des Betriebswahlschalters wird die Belastung des HF-Teiles durch einen Festwiderstand R 067 ersetzt. Die Minusleitung zur Lautsprecherbuchse wird mit dem Ausschalter des Gerätes durch zusätzliche Schalterkontakte des Netzschalters aufgetrennt.

2.9.3 Änderung des Netzteiles TS 45/1

Um den Störabstand bei UKW-Stereo-Empfang zu verbessern kann das Netzteil nachträglich geändert werden. Die UKW-Stereo-Anzeige wird hierdurch mit Gleichspannung statt, wie ursprünglich, mit Wechselspannung betrieben (siehe Schaltbild TS 45/1 , 3. Ausführung).

Folgende Verdrahtungen sind vorzunehmen:

2.9.3.1 Die Leitung von der Fassung C 7 an den Vorwiderstand R 802 entfällt, statt dessen wird C 7 mit Minus (C 2, A 7) verbunden.

2.9.3.2 Die Leitung von C 9 auf Minus (C 2, A 7) entfällt.
Von A 3 nach Minus kommt eine Reihenschaltung von 2 Widerständen 390 Ohm - 700 Ohm hinzu.
Der Verbindungspunkt der beiden Widerstände ist mit C 9 zu verbinden.

3. Prüfungen und Einstellungen

3.1 Spannungsmessungen

Alle Spannungen sind ohne Signal in Schalterstellung MW, eingeklammerte Werte bei UKW, mit Meßinstrument Ri $\geq$ 30 kOhm/V (Meßbereich $\geq$ 3 V) bei Netzspannung 220 V $\sim$ zu messen. Die angegebenen Spannungswerte können um $\pm$ 20 % abweichen.

3.2 Einstellen des Abstimmanzeigeinstrumentes

Der Endausschlag des Abstimmanzeigeinstrumentes kann bei KW, MW oder LW mit dem Einstellregler R 602 bei großer Antennenspannung (starker Ortssender) eingestellt werden.

3.3 Einstellung der Endstufe

Die Einstellung der Endstufe unterscheidet sich in den beiden Ausführungen in wesentlichen Teilen. Bei Arbeiten an der Endstufe ist darauf zu achten, daß die Kühlkörper der Endtransistoren auf Kollektorpotential liegen. Die Lautsprecherausgänge dürfen nicht kurzgeschlossen werden, da anderenfalls durch den hohen Kurzschlußstrom bei starker Aussteuerung die Schmelzsicherungen der Endtransistoren zerstört werden.

3.3.1 Endstufe TS 45

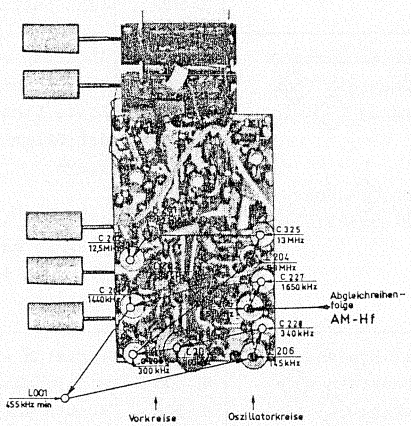
Zur Ruhestromeinstellung der Endtransistoren werden die Endstufensicherungen durch zwei Strommesser Ri $\leq$ 1,5 Ohm mit Meßbereich ca. 0,2 A ersetzt. Die Einstellregler R 612, R 616 bzw. R 712, R 716 müssen so eingestellt werden, daß sich ein Endstufenruhestrom von 40 - 50 mA je Kanal und gleiche Kollektor-Emitterspannungen an T 605, T 606, T 705 und T 706 (je 17,5 V) bzw. Stromlosigkeit des Lautsprecherausganges ergeben.

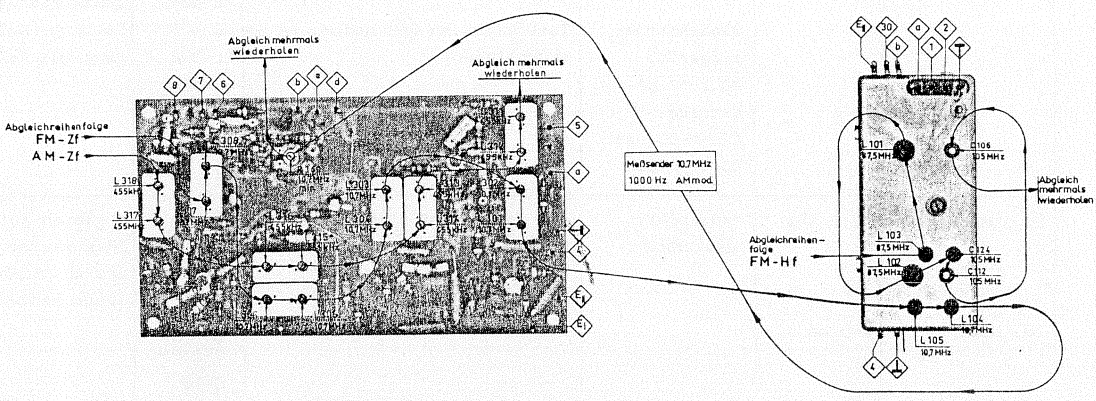
3.3.2 Endstufe TS 45/1

Zur Ruhestromeinstellung (bei ca. 20° C Raumtemperatur) der Endtransistoren werden die Endstufensicherungen durch zwei Strommesser Ri $\leq$ 1,5 Ohm mit Meßbereich ca. 0,2 A ersetzt.

Die Einstellregler R 617 bzw. R 717 sind zunächst auf Reglermitte zu stellen.

Mit R 610 bzw. R 710 ist ein Ruhestrom von 20 - 25 mA einzustellen. Bei angeschlossenem Lautsprecher und dem zugeschalteten Sichtgerät ist der Verstärker mit 1000 Hz voll auszusteuern und R 617 bzw. R 717 auf beste Symmetrie der Sinusschwingung einzustellen. Anschließend ist der Ruhestrom mit R 610 bzw. R 710 nochmals zu kontrollieren und evtl. nachzustellen.





4. Abgleichanweisung

Hinweise: Bevor nicht das Gerät auf andere Fehler untersucht wurde, sollte kein Neuabgleich vorgenommen werden. Auf keinen Fall wahllos an Abgleichkernen, Trimmern und Einstellpotentiometern drehen!

4.1 AM - Teil

Der Abgleich der AM-Zwischenfrequenz kann sowohl mit einem Wobbler als auch mit einem Meßsender erfolgen. Die Oszillator- und Vorkreise sind mit einem ausreichend genauen Meßsender abzugleichen.

Bereich	Zeigerstellung	Meßsender-frequenz	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
MW	ca. 700 Khz	455 kHz	Wobbler ± 50 kHz Wobbelhub Oszillograph	Wobbler über kleinen Kondensator ca. 50 pF an Vorkreisdrehko C 213 anschließen Oszillograph an ◇8◇ über 10 kOhm/0,1 µF anschließen	L 318 L 317 L 316 L 315 L 314 L 313 L 312 L 311	Abgleich in angegebener Reihenfolge mehrmals wiederholen und auf Maximum und Symmetrie der Kurvenhöhe bzw. Maximum der Ausgangsspannung vornehmen.
			Meßsender 1000 Hz 30 % NF-Millivoltmeter	Meßsender über 10nF und 1 kOhm in Reihe an Basis Mischtransistor T 202 NF-Millivoltmeter an ◇8◇ anschließen		
MW	515 kHz 1650 kHz 550 kHz 1440 kHz ca. 700 kHz	515 kHz 1650 kHz 550 kHz 1440 kHz 455 kHz	Meßsender, 1000 Hz 30 % NF-Millivoltmeter	Meßsender über Kunstantenne 200 pF und 400 Ohm in Reihe an Antenneneingang NF-Millivoltmeter an ◇8◇ anschließen	L 205 C 227 L 202 C 204 L 001	max. output max. output max. output max. output min. output
LW	145 kHz 340 kHz 160 kHz 300 kHz	145 kHz 340 kHz 160 kHz 300 kHz			L 206 C 228 L 203 C 205	max. output max. output max. output max. output
KW	5,8 MHz 13 MHz 7,2 MHz 12,5 MHz	5,8 MHz 13 MHz 7,2 MHz 12,5 MHz			L 204 C 225 L 201 C 202	max. output max. output max. output max. output
UKW Taste automatik nicht gedrückt	ca. 87,5 MHz	10,7 MHz	Wobbler ± 100 kHz Hub Oszillograph	Prüfsignal über Kondensator 10 pF an UKW-Baustein ◇30◇ oder an ZF-Eingang ◇4◇ einspeisen Oszillograph an ◇7◇ über 10 kOhm/0,1 µF anschließen	L 307 L 308 L 306 L 305 L 304 L 303 L 302 L 301 L 105 L 104	Abgleich auf max. Kurvenhöhe und beste Linearität der Diskriminatorkurve Abgleich in angegebener Reihenfolge mehrmals wiederholen.
	ca. 87,5 MHz	10,7 MHz	Meßsender, unmoduliert Gleichstrommeßgerät, 20...30 µA Bereich (20-0-20 oder 30-0-30 µA)	Prüfsignal über Kondensator 10 pF an UKW-Baustein ◇30◇ oder an ZF-Eingang ◇4◇ einspeisen Instrument an ◇6◇ und Masse anschließen	L 307 L 308 L 306 L 305 L 304 L 303 L 302 L 301 L 105 L 104	Abgleich auf max. Richtspannung am Abstimmanzeigeinstrumentund Stromlosigkeit der AFC-Leitung (Nulldurchgang am µA-Meter)
	87,5 MHz 105 MHz	87,5 MHz 105 MHz	Meßsender, unmoduliert	Meßsender über Symmetrierglied 60/240 Ohm an Antenneneingang anschließen	L 103 L 101 L 102 C 124 C 112 C 106	Abgleich auf max. Zeigerausschlag des Abstimmanzeigeinstrumentes.

4.3 Stereodecoder

Zum Abgleich werden benötigt:

1) Ein Generator,der ein vollständiges Stereo-Multiplex-Signal (nach FCC-Norm, ohne SCA-Signal) liefert, z.B. Radiometer Type SMG 1, Philips PM 6450, oä.

2) Ein Kathodenstrahloszillograph mit einer Kippfrequenz bis etwa 100 kHz oder höher.

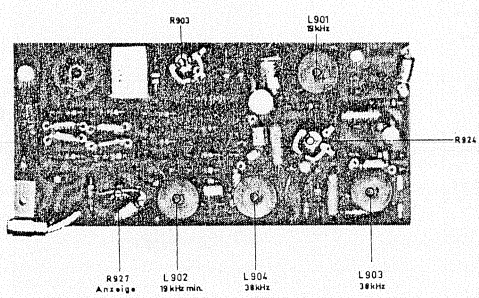
3) Ein NF-Röhrenvoltmeter, z.B. Sennheiser RV 54, Grundig RV 54, Philips GM 6012. oä.

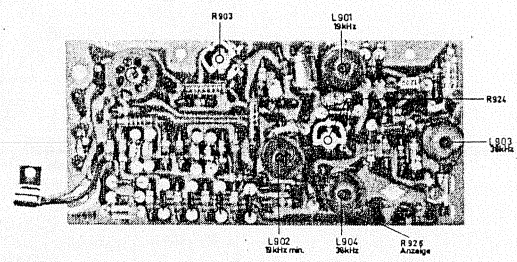
4) Eine Gleichspannungsquelle 10 V mit niedrigem Innenwiderstand für Niederfrequenz (evtl. Klemmen mit Elko 4 µF überbrücken).

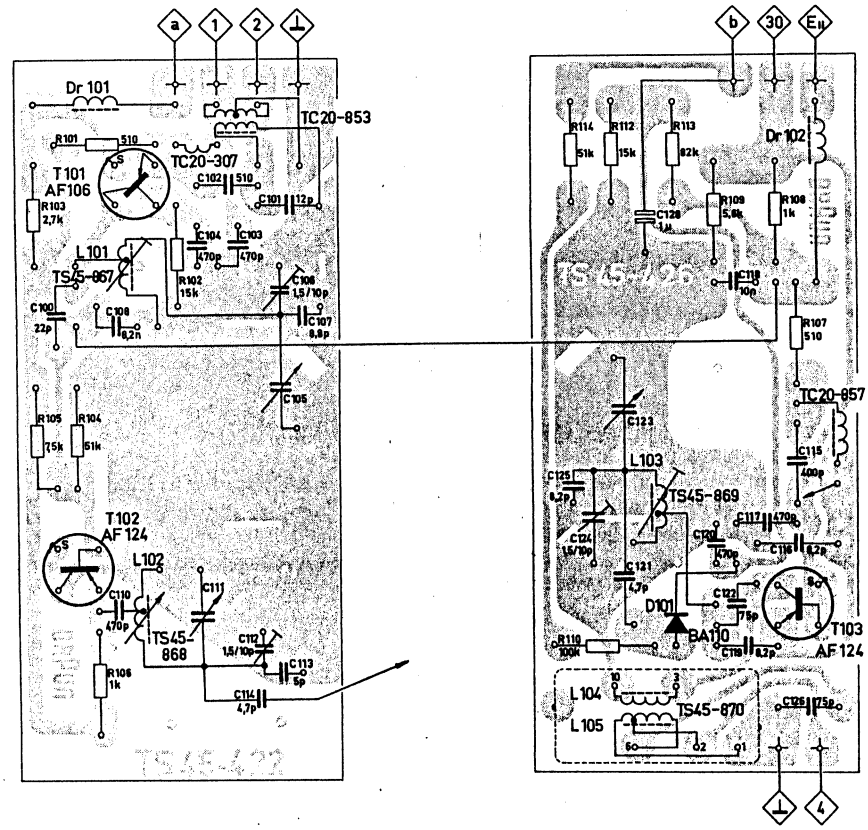
5) Zur etwaigen Fehlersuche ein Universalmeßgerät (z.B. Multavi HO oder µA-Multizet) mit Ri $\geq$ 30 kOhm/V oder Gleichspannungsröhrenvoltmeter.

Zu Beginn der Abgleicharbeiten sollten die Spulenkerne etwa um 2 - 3 mm über die Oberkante der Spulenkörper herausstehen. Der Einstellregler R 924 soll am linken, R 927 am rechten Anschlag und R 903 in der Mitte stehen.
Der Ausgang des Stereogenerators wird mit dem Eingang des Decoders (Kontakt 2 an der Miniatursteckerfassung) über eine abgeschirmte Leitung verbunden. Zunächst werden 19 kHz eingespeist, wobei der Ausgangsregler des Generators auf etwa 200 mV_{SS} eingestellt wird. Danach muß der Oszillograph am Kollektor von T 903 angeschlossen werden, und alle Kreise (L 901, L 903, L 904) sind auf maximale Amplitude abzugleichen; danach wird der Oszillograph vom Kollektor (T 903) abgeklemmt und hinter dem 19 kHz - T-Glied (C 918, R 921 oder R 922) angeschlossen.
Die Spule L 902 wird dann auf minimale 19 kHz - Amplitude abgeglichen. Nun wird der Eingang des Stereodecoders mit einem Signal von 1 kHz (rechter Kanal) belegt und der Oszillograph an den Ausgang linker Kanal (Kontakt 7 an der Miniatursteckerfassung) angeschlossen.

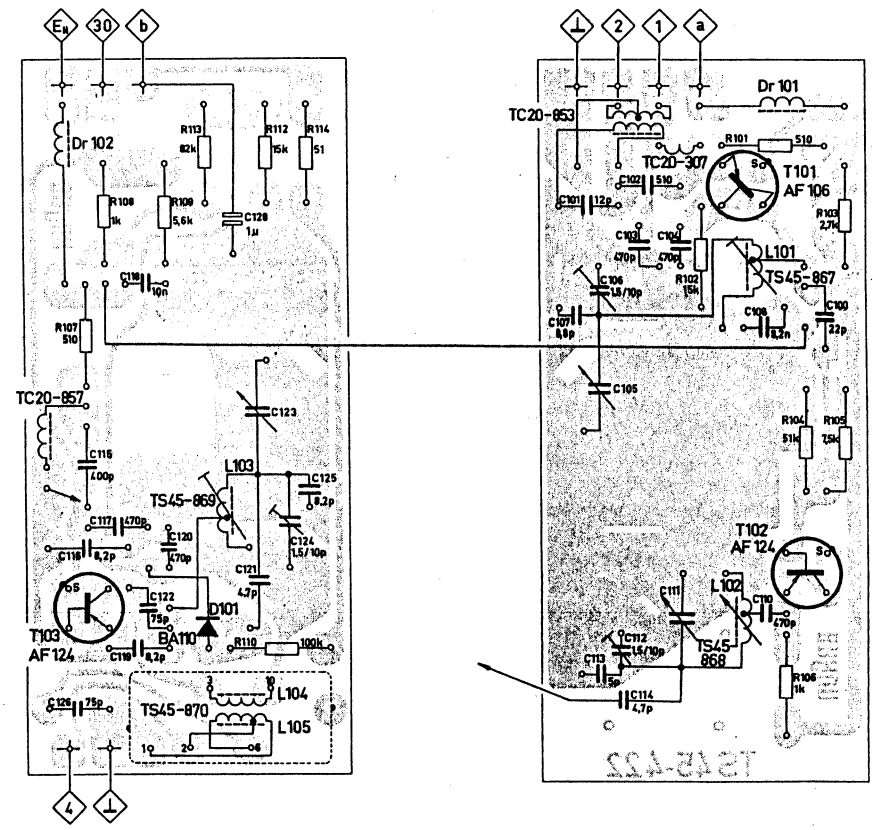
Die Eingangsspannung beträgt ca. 700 mV_{SS}. Mit L 901 wird auf Minimum der Ausgangsspannung abgeglichen. Dann mit Einstellregler R 924 so abgleichen, daß eine einwandfreie minimale Übersprechspannung erreicht wird.
Nun wird das Stereo-Multiplex-Signal auf den linken Kanal umgeschaltet. Mit R 903 bei großer Eingangsspannung (1-1,5 V_{SS}) auf sauberste Sinusform der Nutzspannung einstellen. Nach Herabsetzen der Eingangsspannung auf 700 mV_{SS} Oszillograph von linkem Ausgang auf rechten Ausgang umklemmen.
Nun muß hier die gleiche minimale Übersprechspannung zu beobachten sein wie zuerst am linken Ausgang. Das Verhältnis der Nutzspannung zur Übersprechspannung ist die Übersprechdämpfung.
Zur Messung der Übersprechdämpfung kann auch anstelle des Oszillographen ein NF-Röhrenvoltmeter am linken bzw. rechten Decoderausgang angeschlossen werden. Für genaue Messungen muß dem Röhrenvoltmeter ein Tonfrequenzfilter (z.B. 1 kHz) vorgeschaltet werden.
Nach Wiedereinsetzen des Decoders in das Rundfunkgerät soll die Übersprechdämpfung bei Empfang eines Stereo- Rundfunksenders oder eines stereo-modulierten Meßsenders (beide mit Meßton) überprüft und ggfls. mit dem Einstellregler R 924 korrigiert werden. Die Antennenspannung soll hierbei nur kleine bis mittlere Werte annehmen.
Der Regler R 927 soll so eingestellt werden, daß die Stereo-Anzeige durch das FM-Rauschen nicht angesteuert wird.



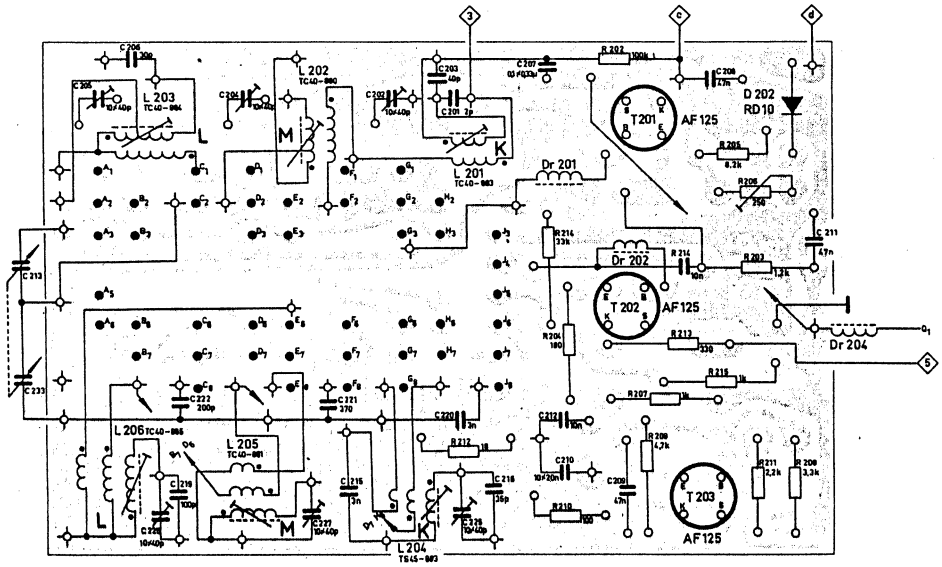




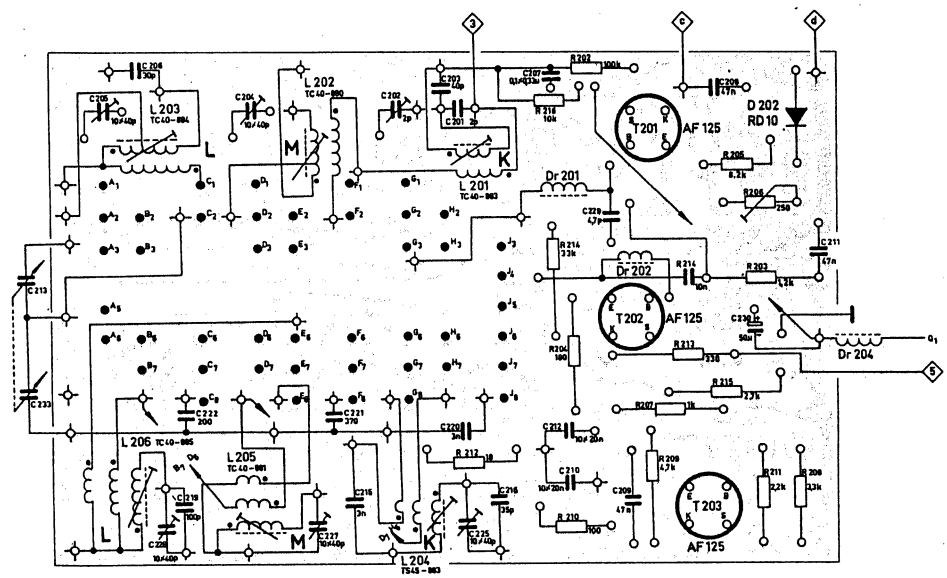
UKW - Baustein
Schaltungsseite



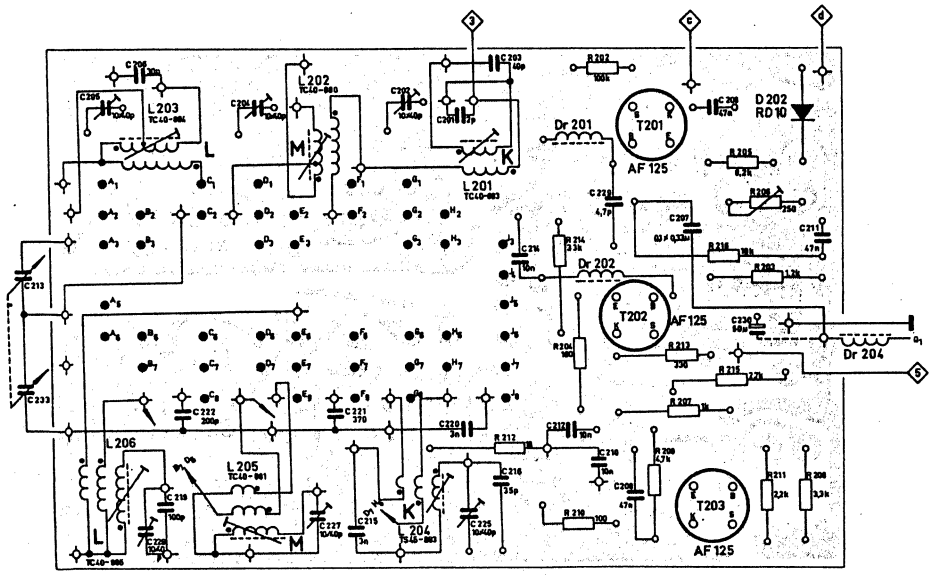
UKW - Baustein
Bestückungsseite



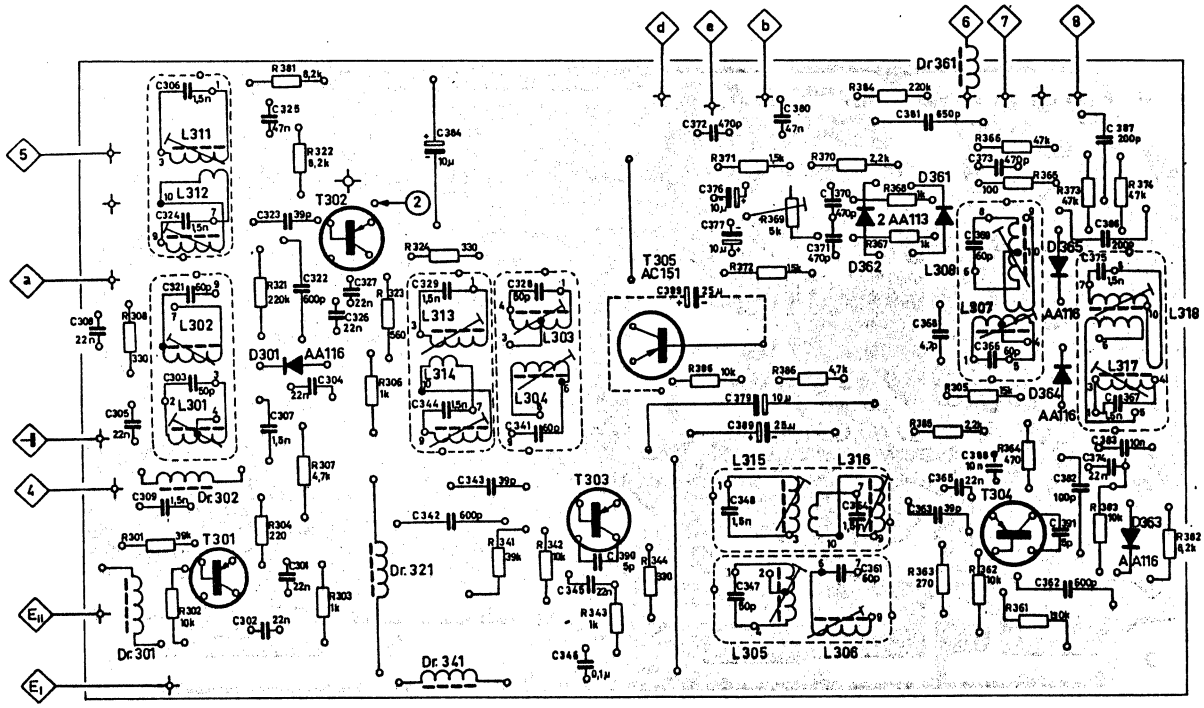
Tastenschalter
Ausführung 1



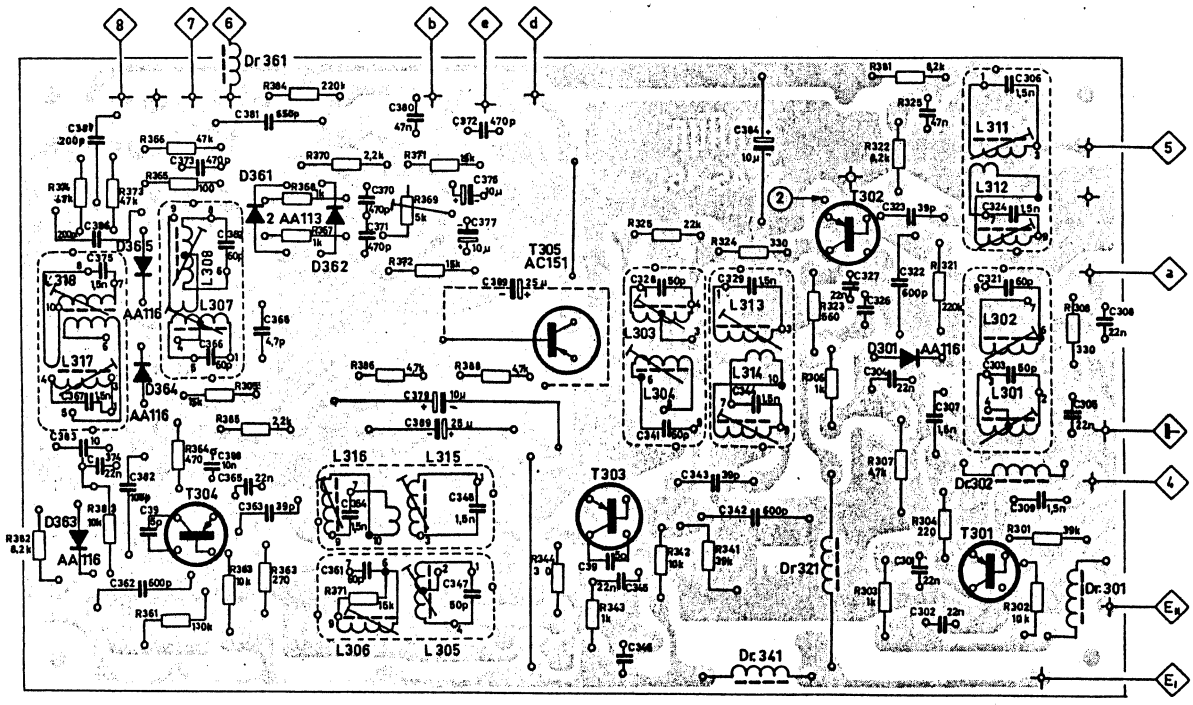
Tastenschalter
Ausführung 2



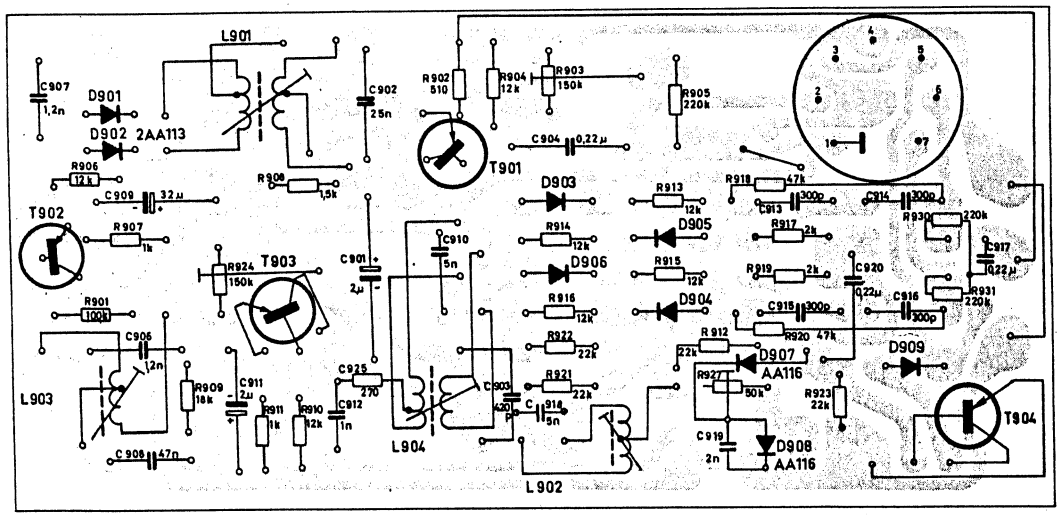
Tastenschalter
Ausführung 3



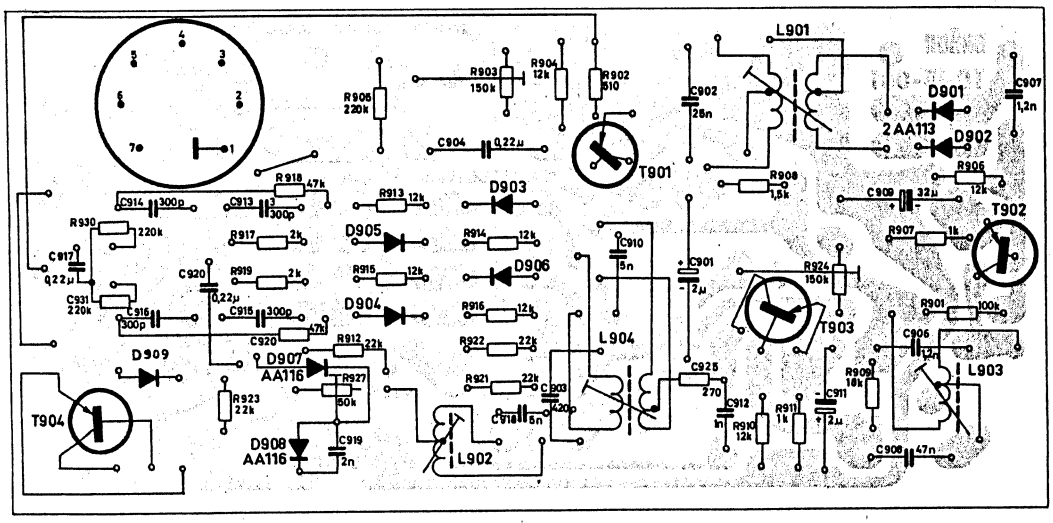
ZF - Verstärker
Schaltungsseite



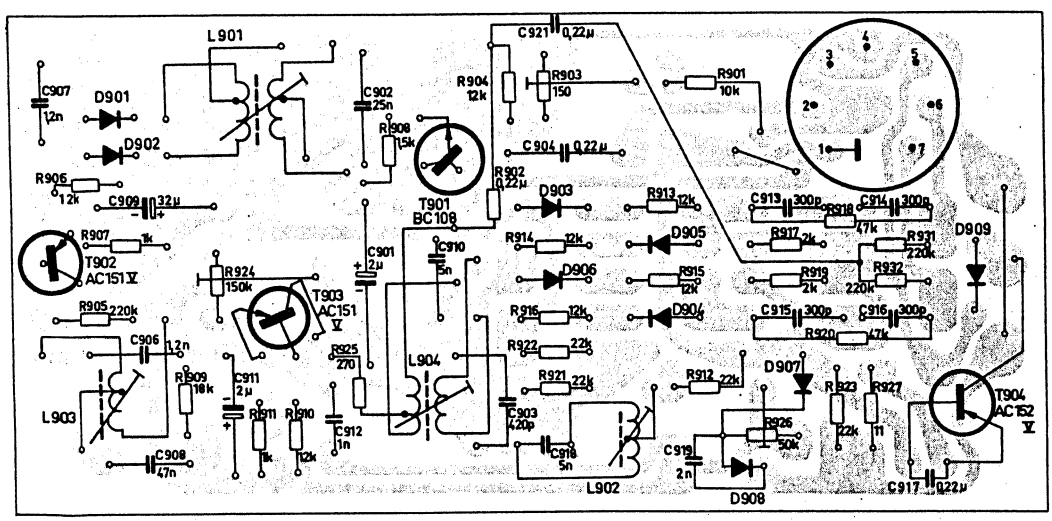
ZF - Verstärker
Bestückungsseite



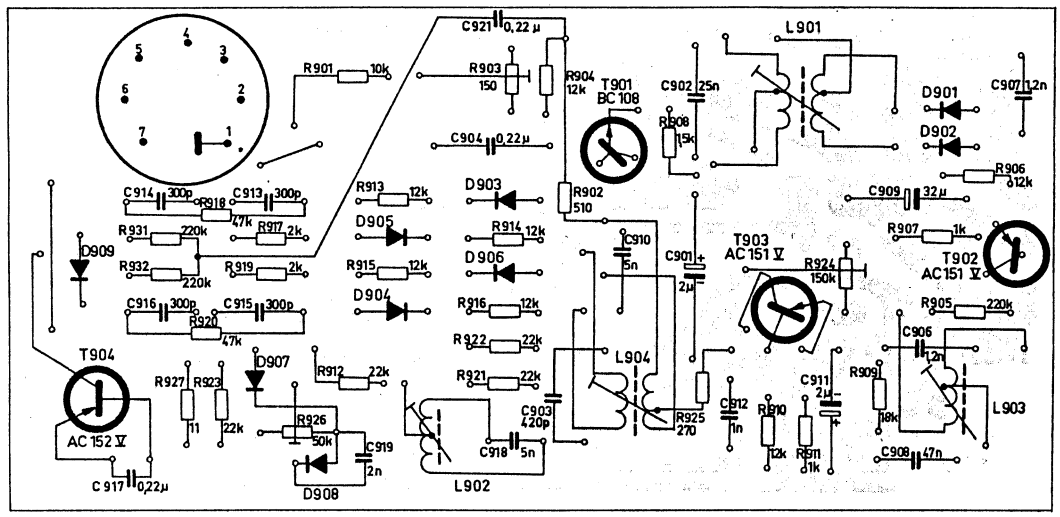
Stereo - Decoder
Ausführung 1
Schaltungsseite



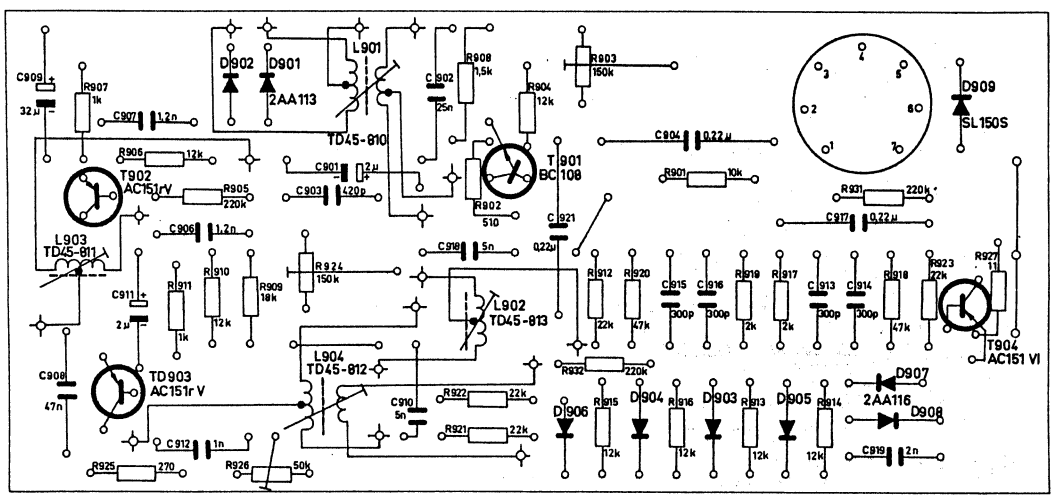
Stereo - Decoder
Ausführung 1
Bestückungsseite



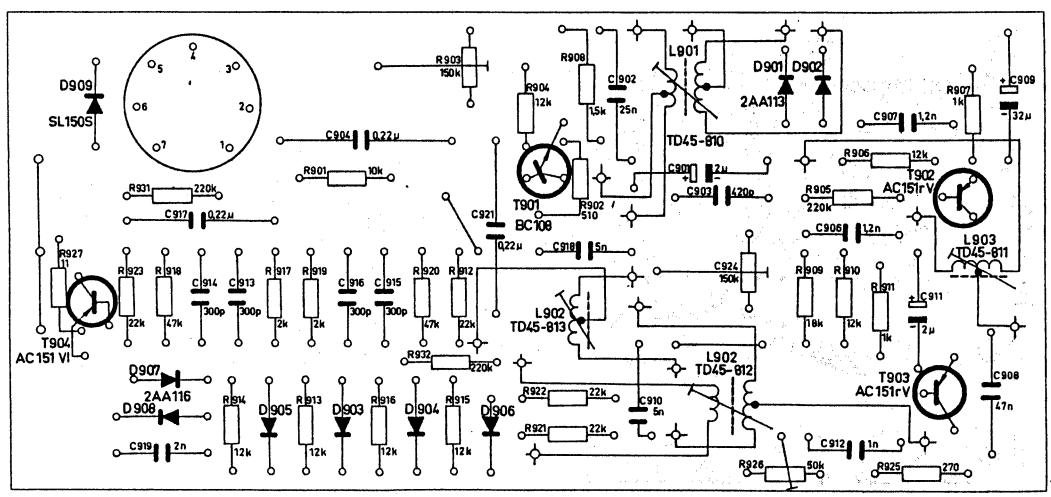
Stereo - Decoder
Ausführung 2
Schaltungsseite



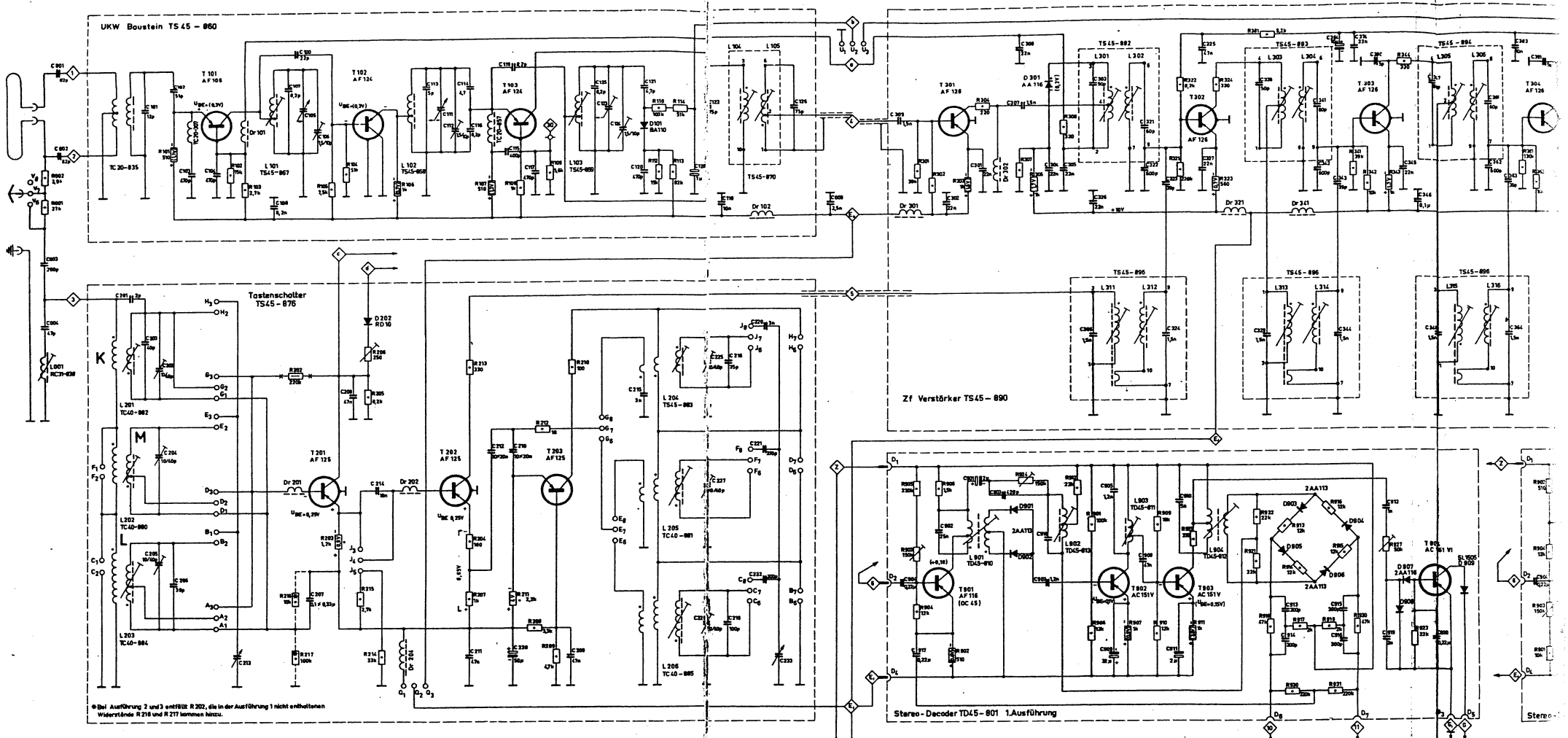
Stereo - Decoder
Ausführung 2
Bestückungsseite



Stereo - Decoder
Ausführung 3
Schaltungsseite



Stereo - Decoder
Ausführung 3
Bestückungsseite


UKW Baustein TS 45 – 860
Tastenschalter TS45 – 876
Zf Verstärker TS45 – 890
Stereo-Decoder TD45 – 801 1.Ausführung
Bei Ausführung 2 und 3 entfällt R 202, die in der Ausführung 1 nicht enthaltenen Widerstände R 216 und R 217 kommen hinzu.

ALLE SPANNUNGEN sind ohne Signal in Schalterstellung MW, eingeklammerte Werte bei UKW, mit Meßinstrument Ri ≧ 30kΩ/V (Meßbereich ≧3V) bei Netzspannung 220V zu messen.

Die angegebenen SPANNUNGSWERTE können um ± 20% abweichen.

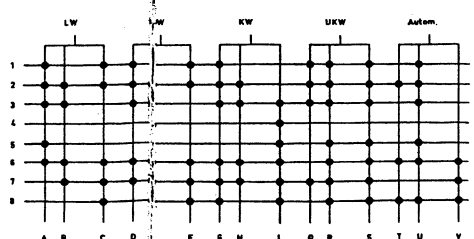
Der Endausschlag des ABSTIMMANZEIGEINSTRUMENTES kann bei KW, MW oder LW mit dem Einstellregler R 206 bei großer Antennenspannung eingestellt werden.

Die Anfänge der SPULENWICKLUNGEN sind in Zweifelsfällen farbig gekennzeichnet, im Schaltbild sind sie mit einem Punkt versehen.

OSZILLATOR-SCHWINGSPANNUNGEN:

gemessen mit UHF- Millivoltmeter Rhode und Schwarz, Type URV

UKW	160 - 200 mV	gemessen am Emitter T 103 AF 124
KW	70 - 200 mV	gemessen am Emitter T 203 AF 125
MW	120 - 170 mV	
LW	90 - 160 mV	

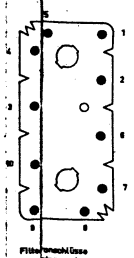


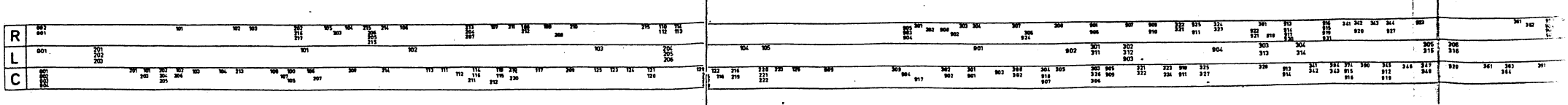
Hf-TEIL

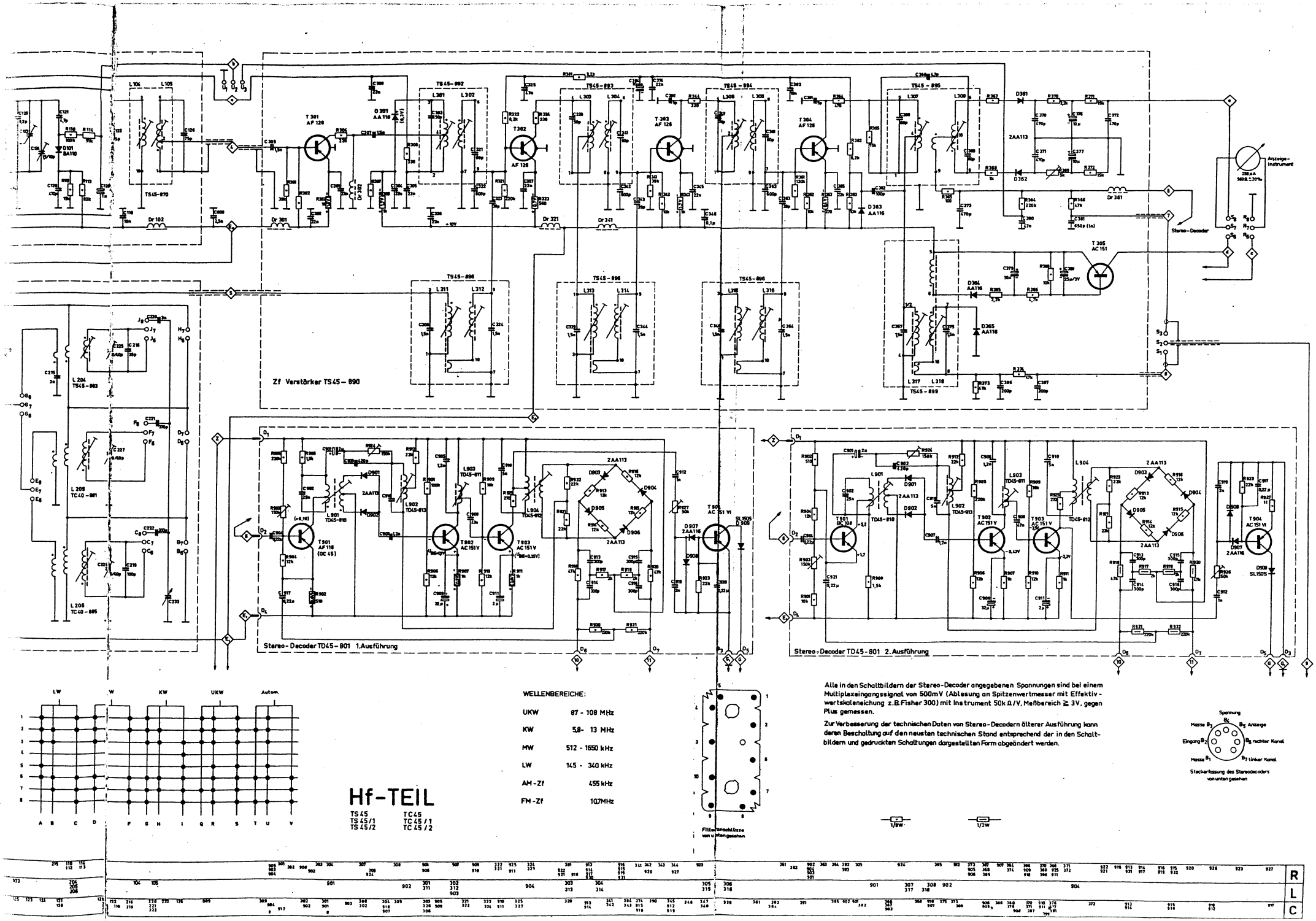
TS 45 TC 45
TS 45/1 TC 45/1
TS 45/2 TC 45/2

WELLENBEREICHE:

UKW	87 - 108 MHz
KW	5,8 - 13 MHz
MW	512 - 1650 kHz
LW	145 - 340 kHz
AM-Zf	455 kHz
FM-Zf	10,7 MHz







Hf-TEIL

TS45
TS45/1
TS45/2
TC45
TC45/1
TC45/2

WELLENBEREICHE:

UKW	87 - 108 MHz
KW	5,8 - 13 MHz
MW	512 - 1650 kHz
LW	145 - 340 kHz
AM-Zf	455 kHz
FM-Zf	10,7MHz

Alle in den Schaltbildern der Stereo-Decoder angegebenen Spannungen sind bei einem Multiplexeingangssignal von 500mV (Ablesung an Spitzenwertmesser mit Effektivwertskaleneichung z.B. Fisher 300) mit Instrument 50k Ω/V, Meßbereich ≧ 3V, gegen Plus gemessen.

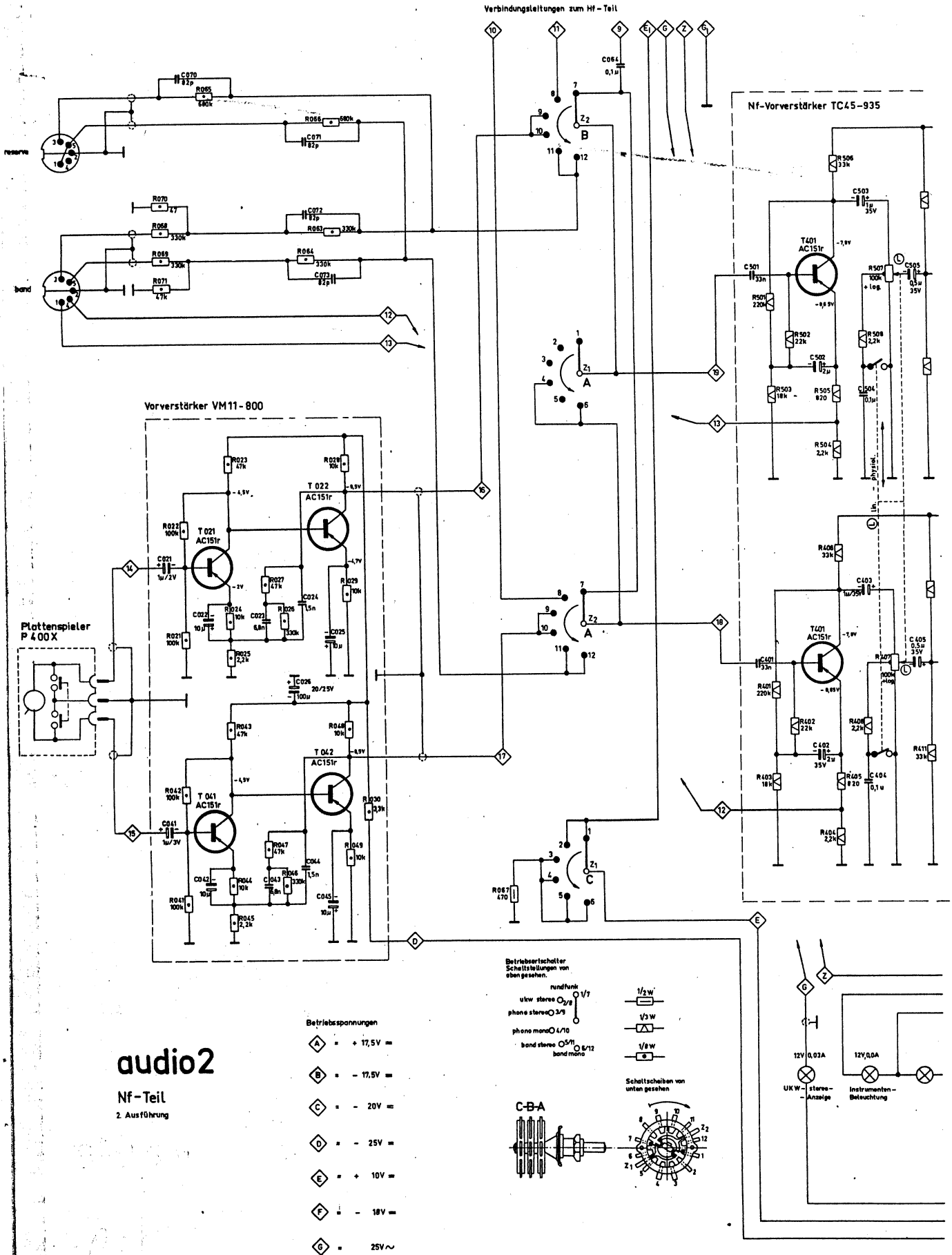
Zur Verbesserung der technischen Daten von Stereo-Decodern älterer Ausführung kann deren Beschaltung auf den neusten technischen Stand entsprechend der in den Schaltbildern und gedruckten Schaltungen dargestellten Form abgeändert werden.

Spannung
Masse B_3
B_6 Anzeige
Eingang B_2
B_5 rechter Kanal
Masse B_1
B_7 linker Kanal

Steckeransicht des Stereodecoders von unten gesehen

1/8W
1/2W

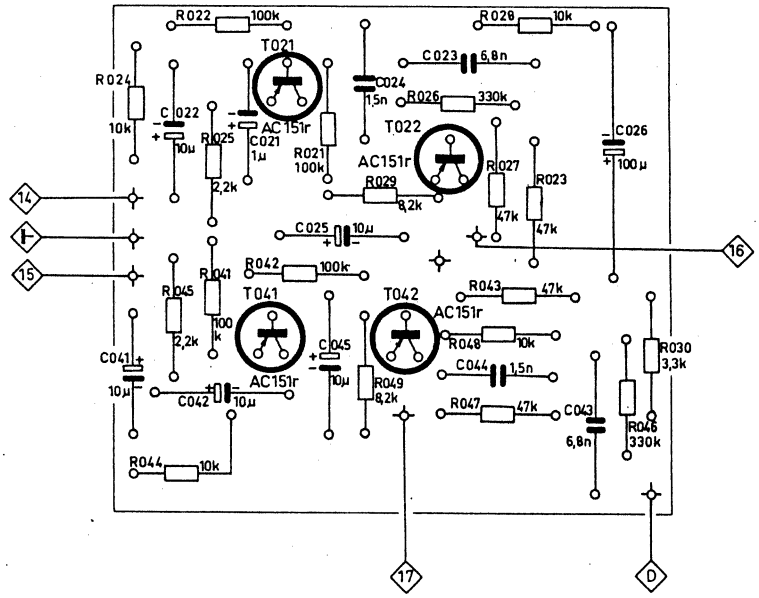
R
L
C



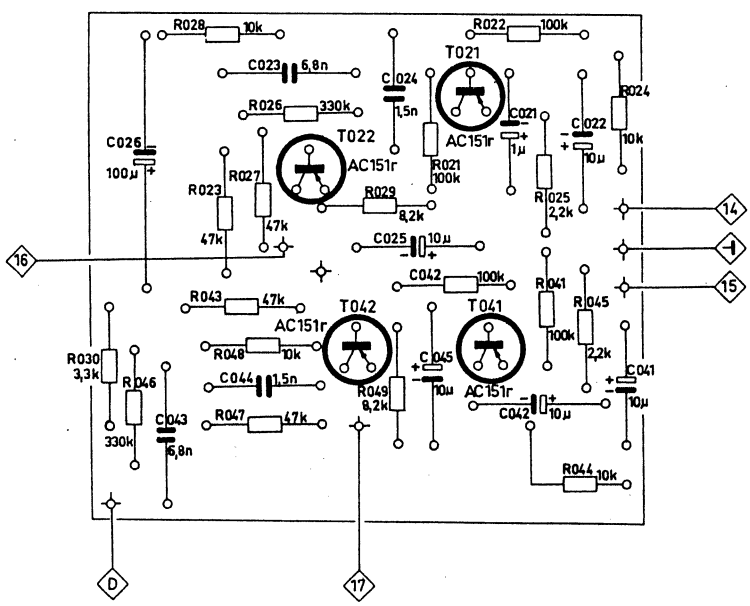
audio2

Nf-Teil

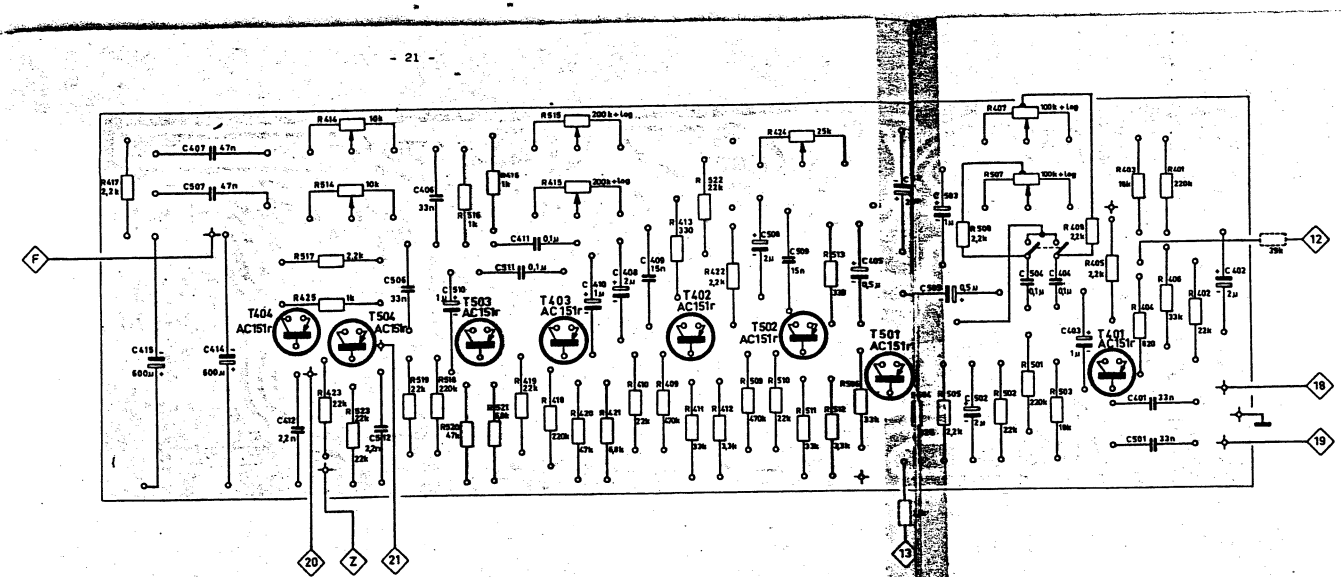
2. Ausführung



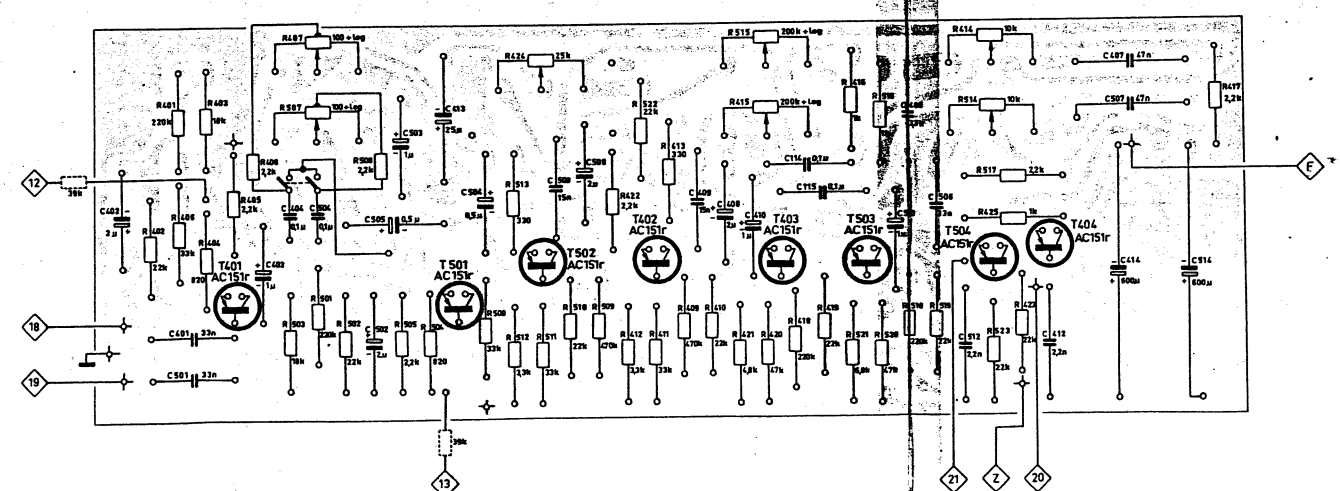
Entzerrervorverstärker
Schaltungsseite



Entzerrervorverstärker
Bestückungsseite

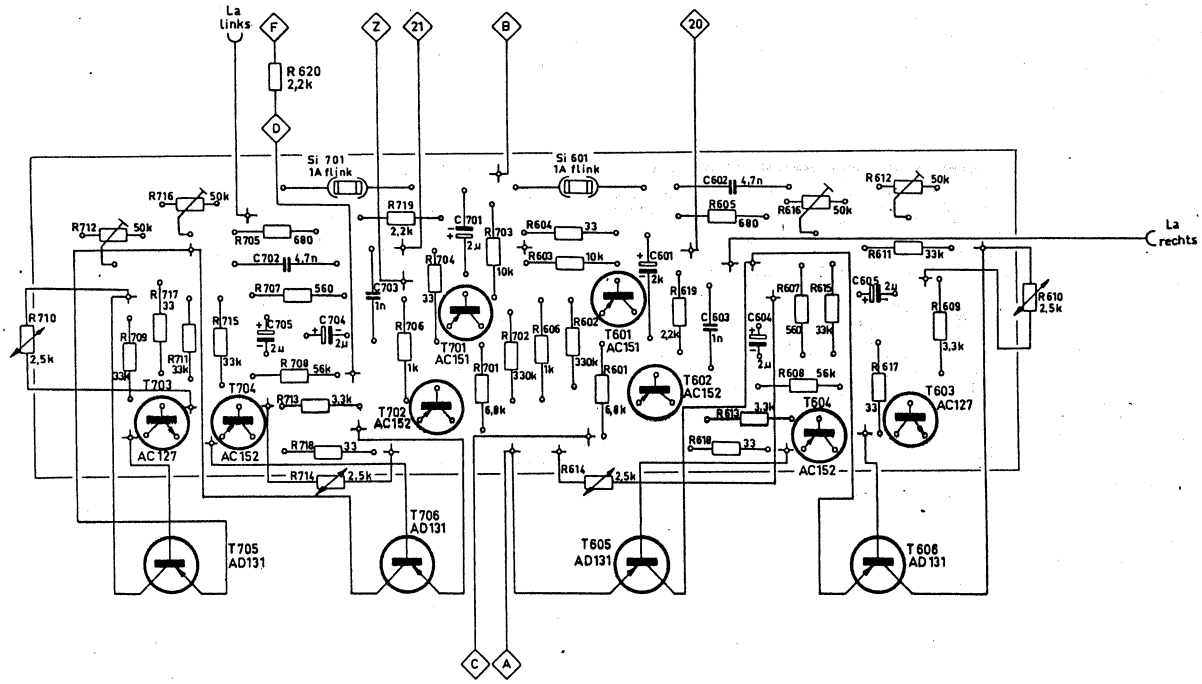


NF-Vorverstärker TC 45
Schaltungsseite

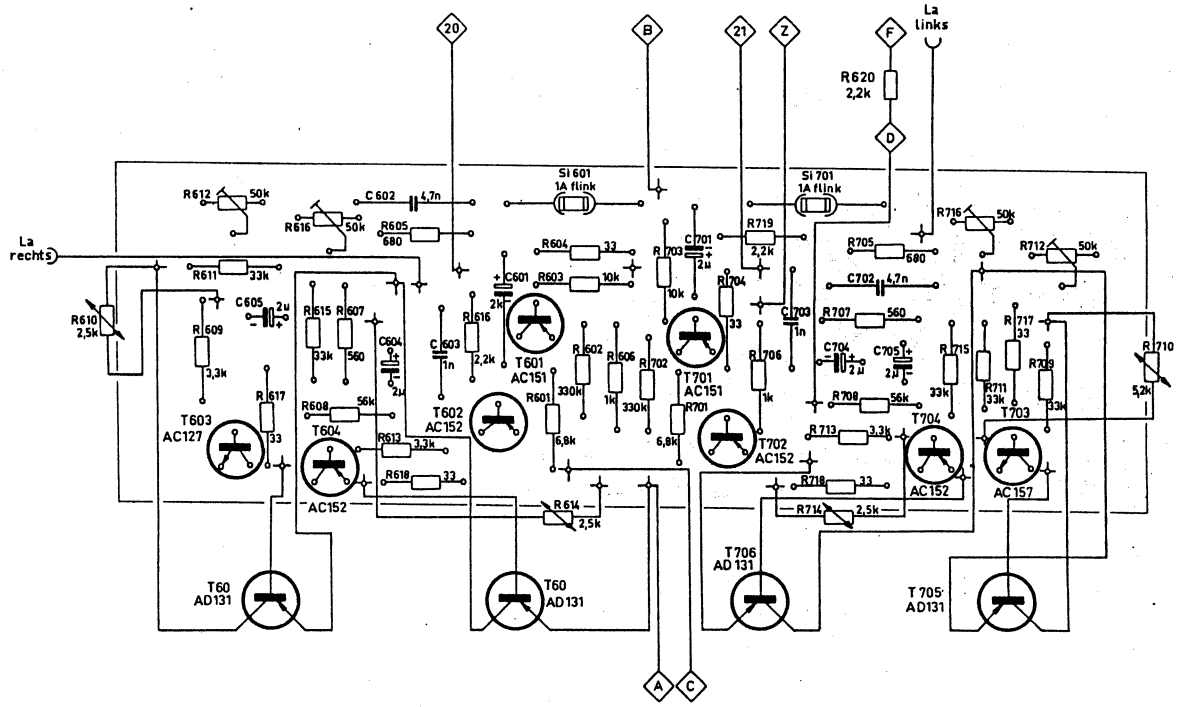


NF-Vorverstärker TC 45
Bestückungsseite

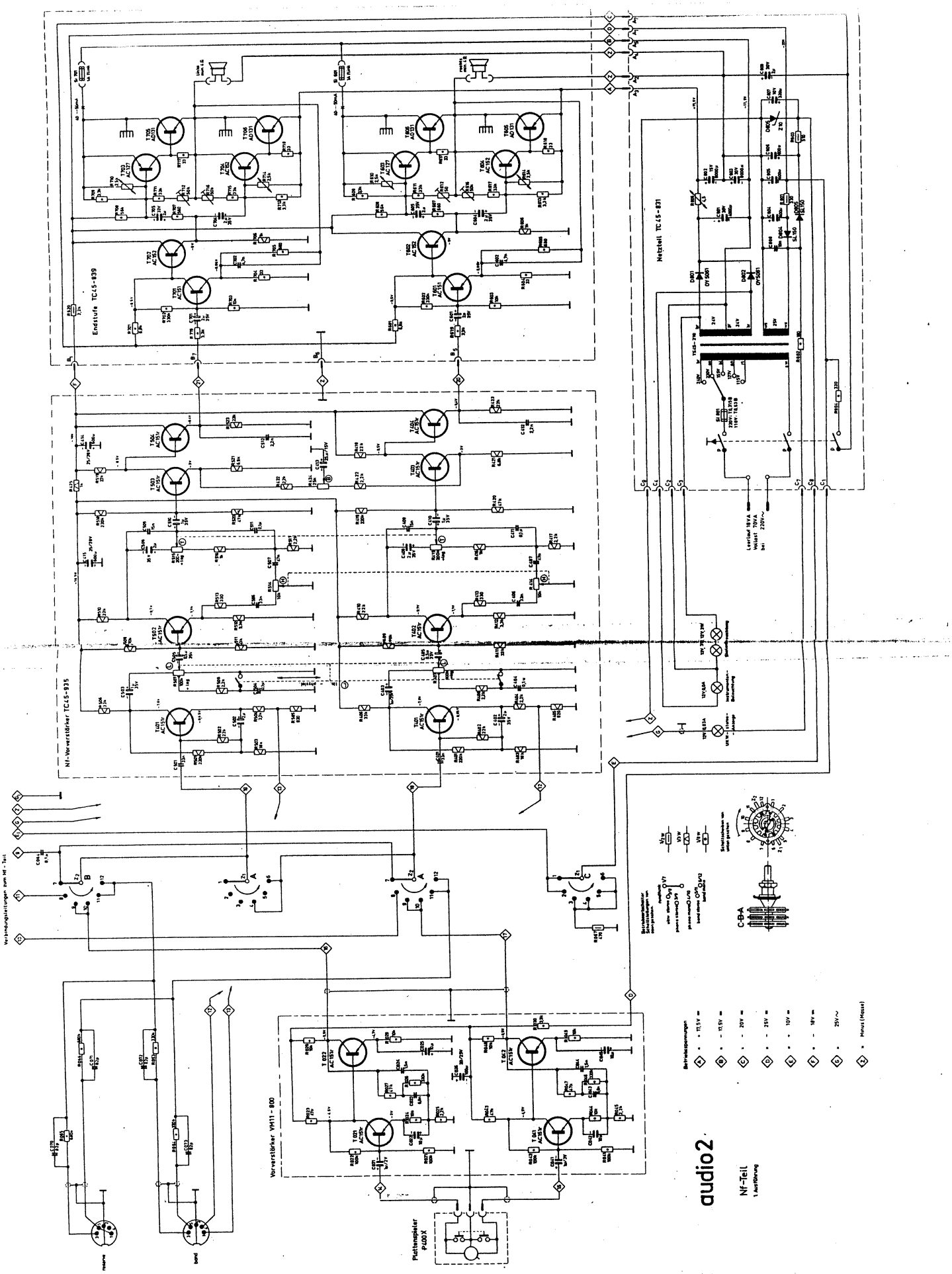
Die NF-Vorverstärker TC 45 der Ausführung 1 und 2 sind identisch, mit Ausnahme der vertauschten Widerstände R 504/505 und R 404/405. Siehe Schaltbild TC 45 Ausführung 2.

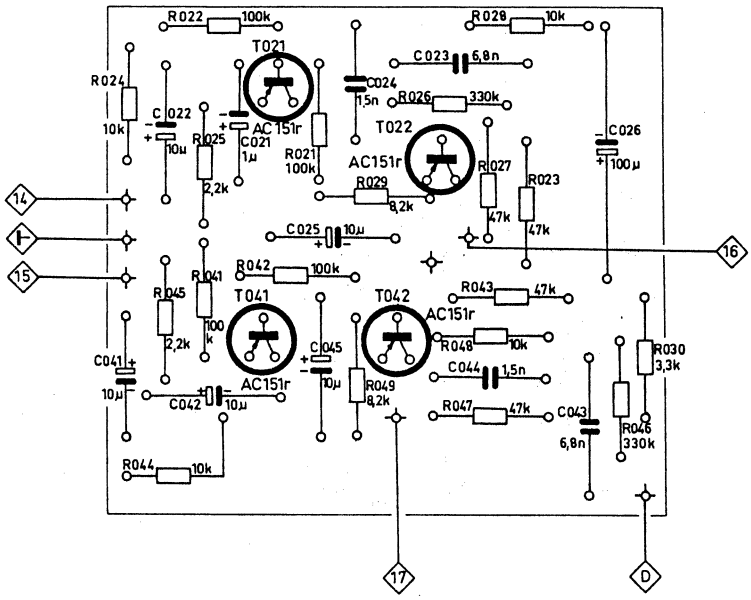


NF-Endstufe TC 45
Schaltungsseite

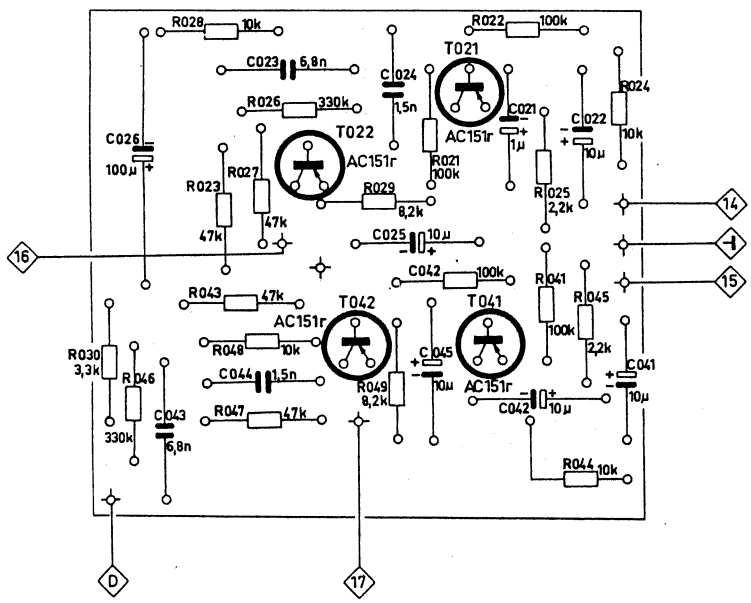


NF-Endstufe TC 45
Bestückungsseite

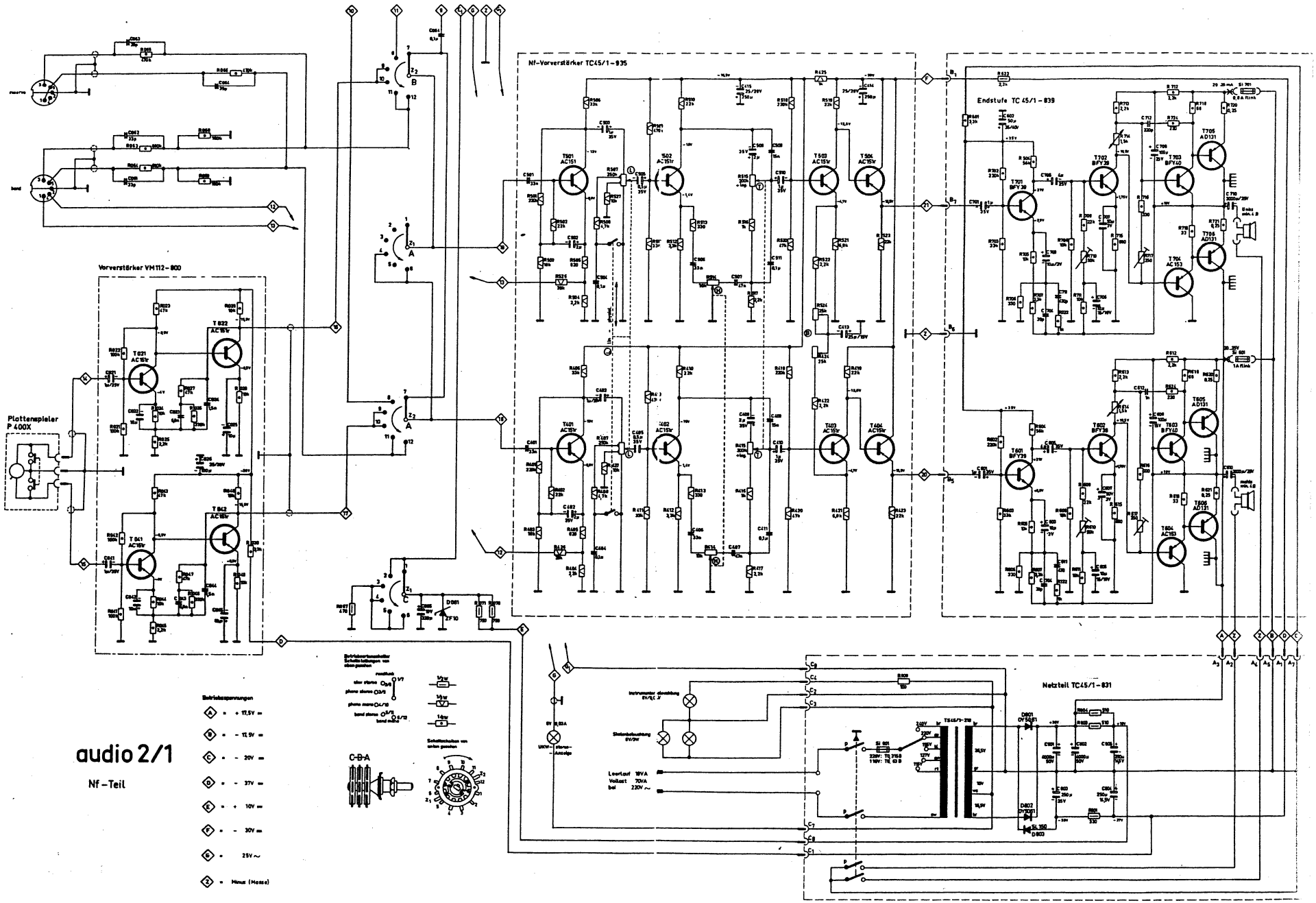

Endstufe TC45-939
Netteil TC45-831
NF-Verstärker TC45-935
Vorverstärker VM11-800
Plattenspieler P-600X
Verbindungsleitungen zum NF-Teil
Betriebsspannungen
audio2
NF-Teil
1. Ausführung

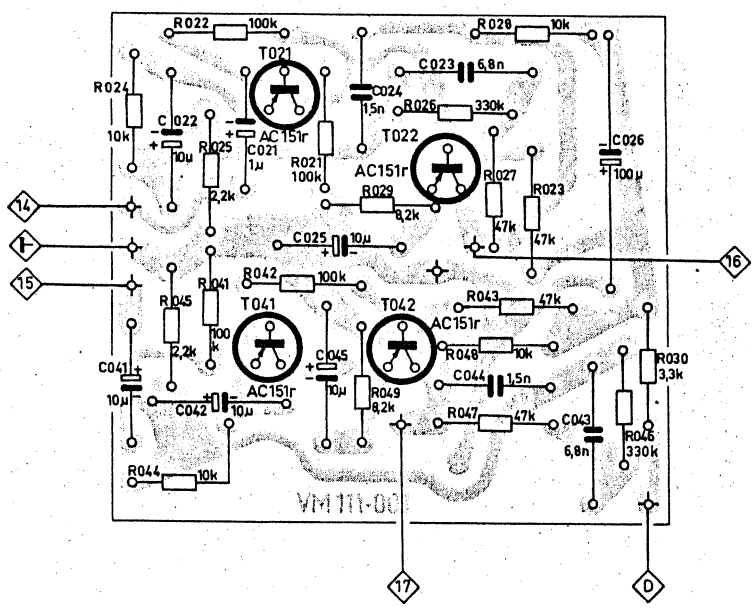


Entzerrervorverstärker
Schaltungsseite

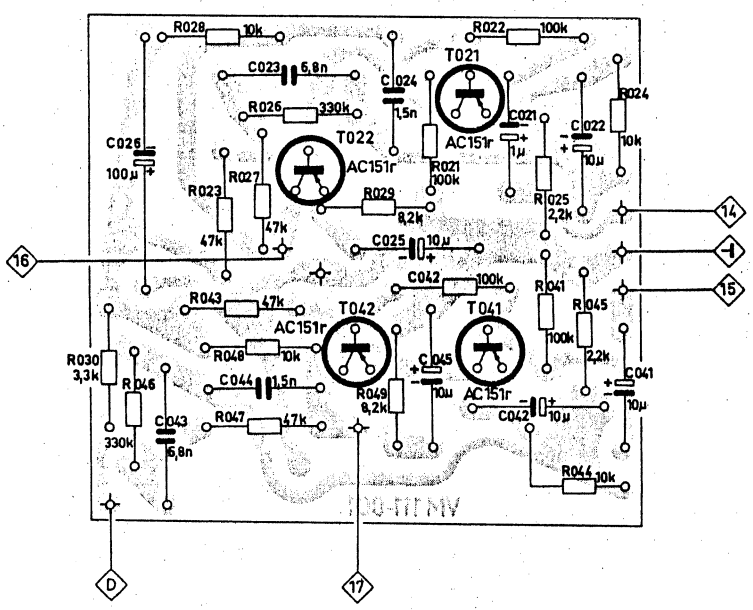


Entzerrervorverstärker
Bestückungsseite

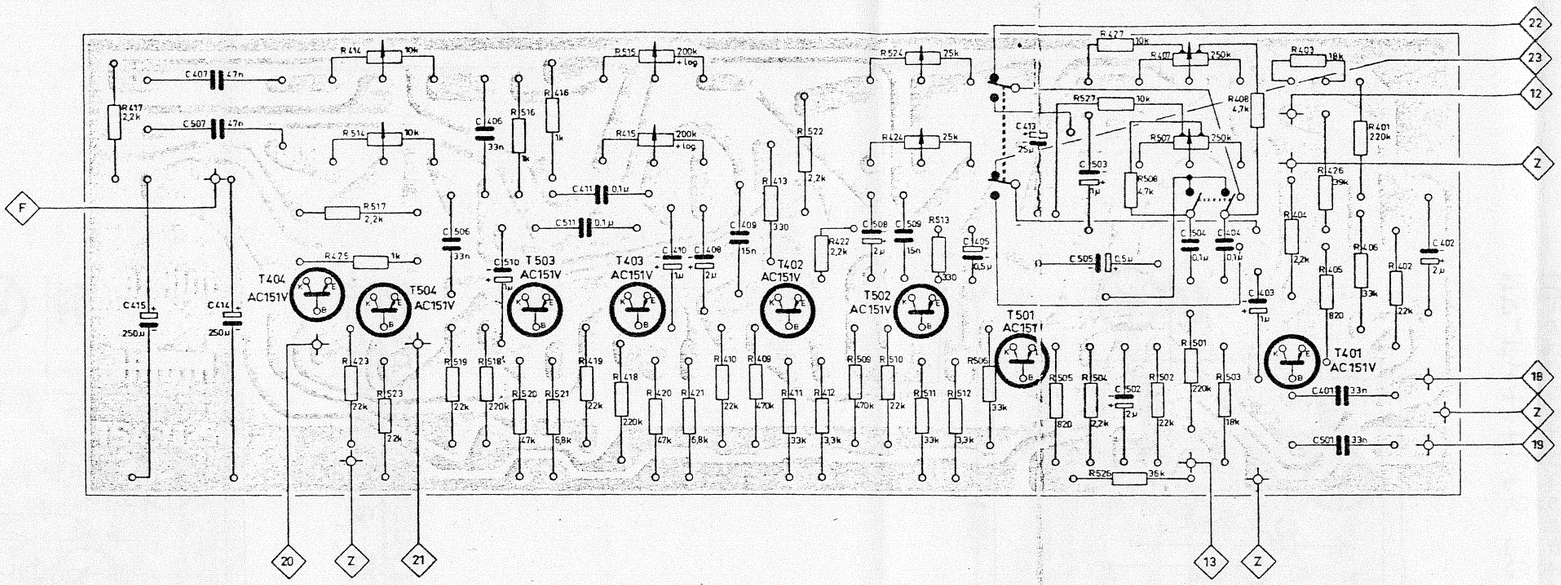

Nf-Vorverstärker TC45/1-935
Endstufe TC 45/1-839
Vorverstärker VM112-800
Plattenspieler P 400X
Netzteil TC45/1-831
audio 2/1
Nf-Teil
Betriebsspannungen
A = + 17,5V =
B = - 17,5V =
C = - 20V =
D = - 37V =
E = + 10V =
F = - 30V =
G = 25V ~
Z = Minus (Masse)



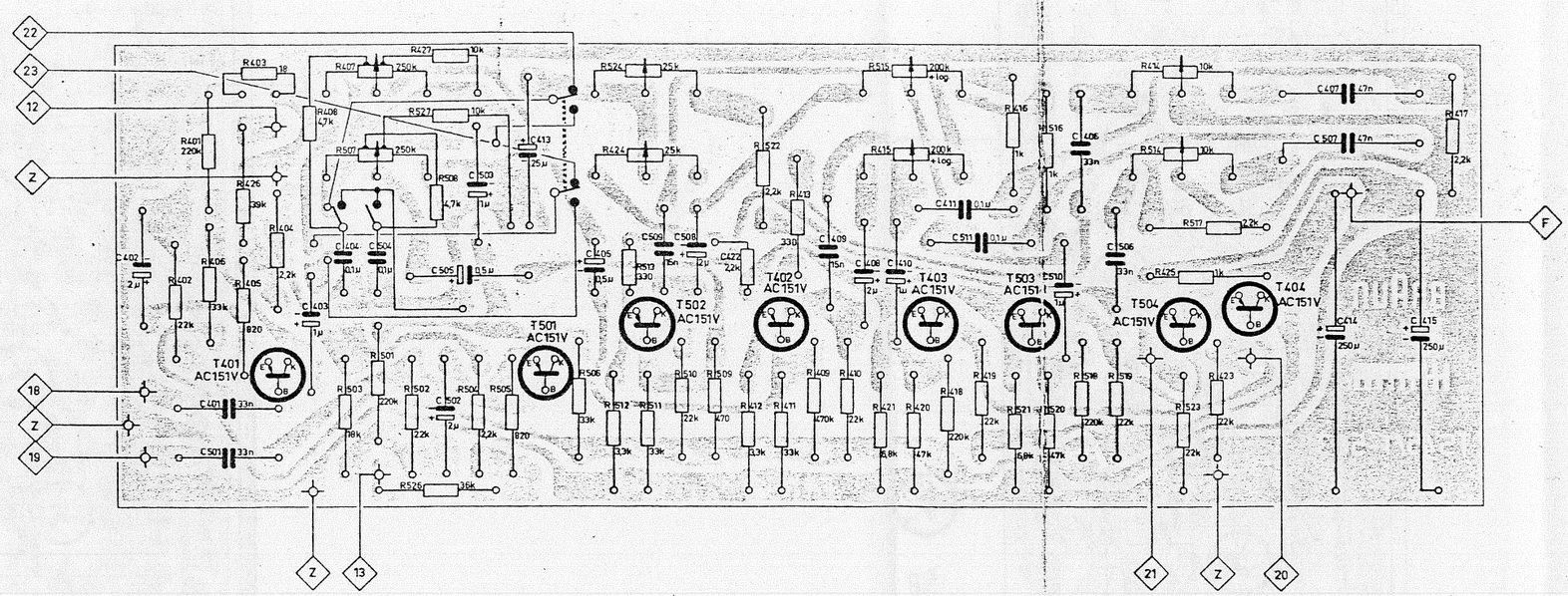
Entzerrervorverstärker
Schaltungsseite



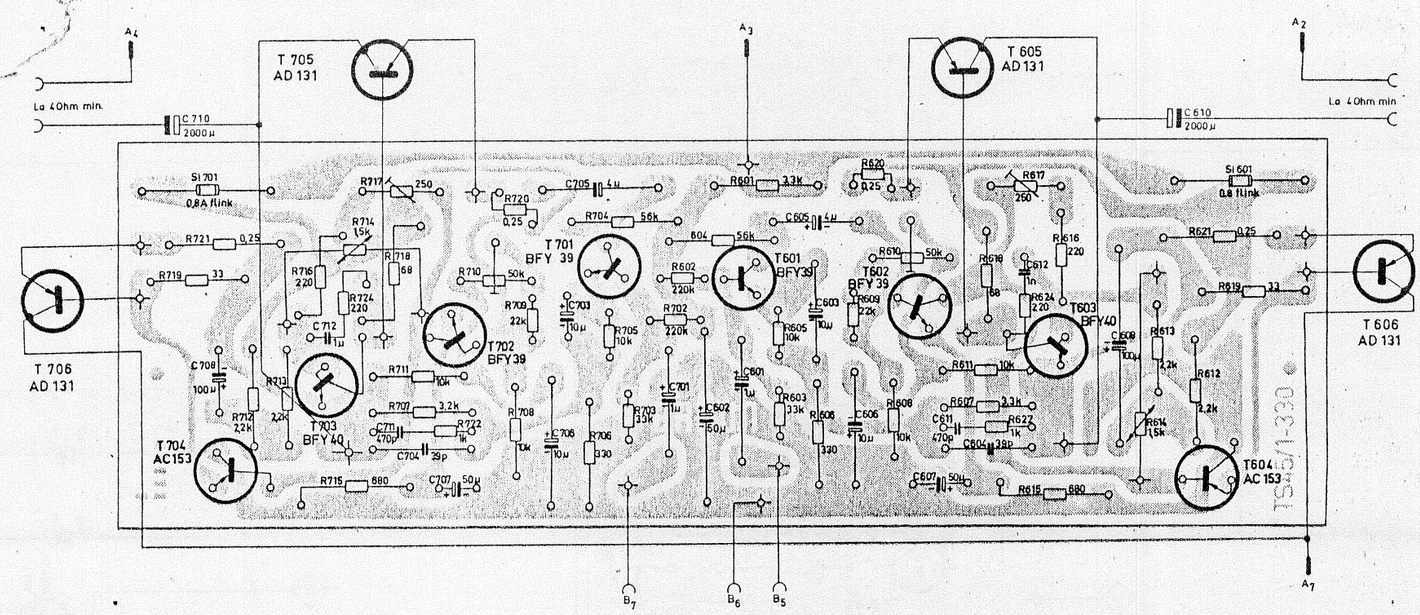
Entzerrervorverstärker
Bestückungsseite



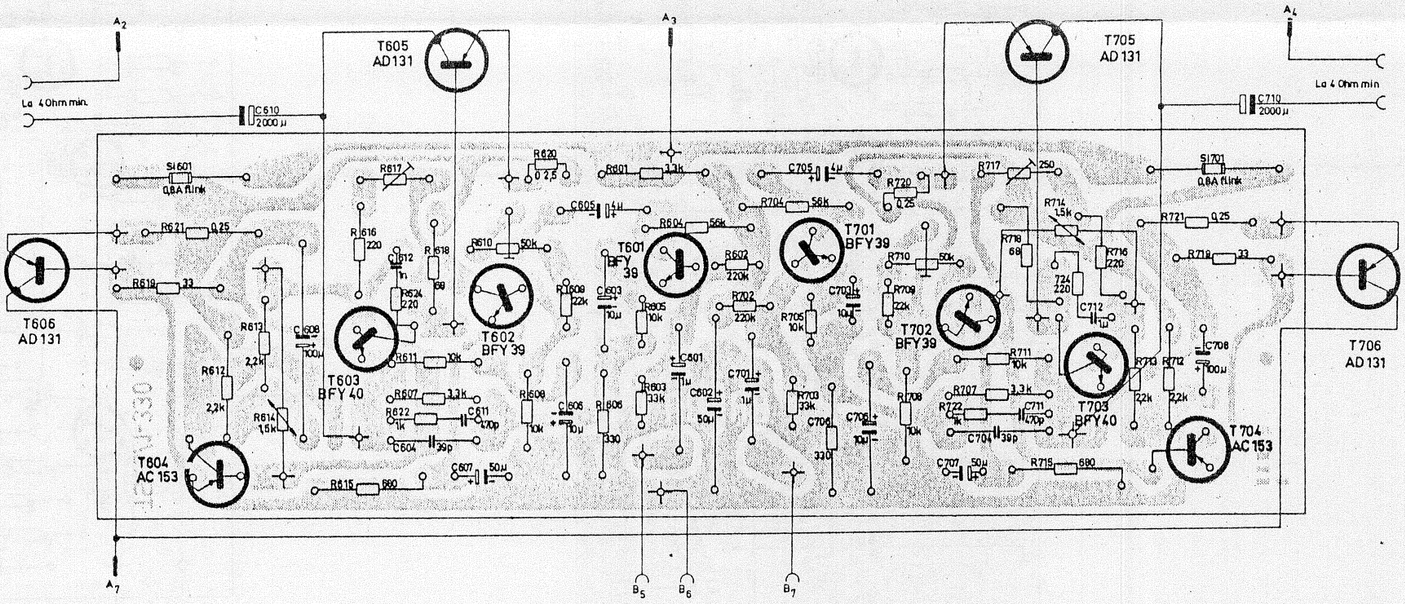
NF-Vorverstärker TC 45/2
Schaltungsseite



NF-Vorverstärker TC 45/2
Bestückungsseite



NF-Endstufe TC 45/1
Schaltungsseite



NF-Endstufe TC 45/1
Bestückungsseite

audio 2/2

Nf-Teil

Nf-Vorverstärker TC45/2-935

Endstufe TC45/1-839

Vorverstärker VM112-800

Netzteil TC45/1-831

Plattenspieler P400X

Betriebsspannungen

- A = + 17,5V =
- B = - 17,5V =
- C = - 20V =
- D = - 37V =
- E = + 10V =
- F = - 30V =
- G = 25V ~
- Z = Minus (Masse)

audio 2/3

Nf – Teil

Nf-Vorverstärker TC45/2-935

Endstufe TC 45/1 - 839

Vorverstärker VM112 – 800

Netzteil TC45/1 - 831

Betriebsspannungen

- A = + 17,5V ⎓
- B = – 17,5V ⎓
- C = – 20V ⎓
- D = – 37V ⎓
- E = + 10V ⎓
- F = – 30V ⎓
- G = 25V ~
- Z = Minus (Masse)